

ACCORDO DI PROGRAMMA

TRA

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

E

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA

ACCORDO DI PROGRAMMA

PROGETTO

"CENTRO DI BIOELETTRONICA, GENOMICA E NANOMEDICINA:

per un Approccio Diagnostico Terapeutico Traslazionale e Personalizzato in Terapia del Dolore"

Tra

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (di seguito denominato "CNR"), C.F. 80054330586, con sede in Roma, Piazzale Aldo Moro 7, rappresentato dal Professor Luigi Nicolais, nato a Sant'Anastasia (NA) il 09.02.1942, in qualità di Presidente e legale rappresentante, domiciliato per la carica presso la sede dello stesso CNR,

e

l'Università degli Studi di Parma (di seguito denominata "Università"), C.F. e P.IVA 00308780345, con sede in Parma, Via Università 12, rappresentata dal Professor Loris Borghi, nato a Palanzano (PR) il 15.02.1949, in qualità di Rettore e legale rappresentante, domiciliato per la carica presso la sede dell'Università stessa,

(di seguito denominate anche singolarmente "Parte" e/o congiuntamente "Parti")

Premesso che

- il CNR e l'Università hanno stipulato, in data 14 gennaio 2014, una Convenzione Quadro al fine di mantenere e sviluppare forme di collaborazione in partnership per lo svolgimento di attività di ricerca, sviluppo tecnologico ed innovazione e nell'ambito delle attività di didattica e formazione, nonché per l'erogazione di servizi a supporto delle attività di ricerca;
- presso l'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma è stato recentemente attivato il Centro di Terapia del Dolore, primo, e attualmente unico, Centro Hub individuato in Emilia Romagna come struttura di riferimento regionale per la diagnosi, la cura e la riabilitazione del dolore cronico;
- il Centro predetto svolge una feconda attività di ricerca nel campo della identificazione di biomarker genetici, epigenetici e neurochimici del dolore, nell'identificare nuove terapie basate sull'utilizzo della nanotecnologia per il trattamento del dolore acuto e cronico, nel campo dell'ottimizzazione della terapia con oppioidi nel dolore acuto e cronico e nella validazione di nuove tecnologie per il trattamento del dolore acuto (Servizio di Anestesia, Rianimazione e Centro Terapia del Dolore – Dipartimento Scienze Chirurgiche Università di Parma). Nell'ambito di tale ricerca il Centro di Parma è coordinatore di un progetto europeo (2013-2018), in collaborazione con altri 10 centri

- europei, americani e australiani, finanziato dal bando FP7 su genetica/omica e dolore cronico lombare (Progetto PainOmics) e un progetto (2012-2016) finanziato dal Ministero della Salute (Progetto Giovani Ricercatori) su nanotecnologia e dolore, in collaborazione con il Methodist Research Institute di Houston (USA). Il Centro, inoltre, è fondatore e coordinatore di un importante gruppo di ricerca traslazionale internazionale sul dolore (SIMPAR), che coinvolge anche McGill University, Stanford University, Pittsburgh University, Universidad de Valencia, Université Catholique Bruxelles;
- grazie all'attività di ricerca finora effettuata dal Dipartimento di Scienze Chirurgiche, in collaborazione con il gruppo SIMPAR, si è creata una rete di ricerca che ha permesso l'identificazione e l'attuazione di numerosi protocolli multicentrici internazionali e la partecipazione di alcuni professionisti all'interno del Dipartimento a advisory board europei per la definizione e classificazione di nuovi approcci clinici e di ricerca alla terapia del dolore;
 - nello svolgimento della sua attività nel campo della Terapia del Dolore il Dipartimento di Scienze Chirurgiche, in collaborazione con il Servizio di Terapia del Dolore dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Parma, ha sviluppato conoscenze e competenze traslazionali nel campo della terapia del dolore, creando anche un sistema di ricerca che possa garantire sia l'aspetto di "scienze di base" sia la sua applicazione clinica con anche sviluppo di alcune progettualità volte a identificare nuovi brevetti per la diagnosi e la terapia del dolore;
 - presso il CNR è costituito il Dipartimento Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti (DIITET) che, attraverso gli Istituti di ricerca afferenti, promuove, coordina ed effettua la ricerca scientifica in settori primari per l'economia nazionale quali l'energia, i trasporti, l'ingegneria industriale, l'ICT e il biomedicale; con applicazioni a settori quali l'aero-spazio, la sanità, i beni culturali, la sicurezza, l'ambiente, l'agricoltura e la cantieristica, nonché la ricerca e lo sviluppo tecnologico pertinente alle attività in tali settori promuovendo forme di sinergia con altri Enti di ricerca e il mondo dell'impresa;
 - nello svolgimento della sua attività istituzionale DIITET ha sviluppato conoscenze e competenze suscettibili di trovare applicazione in settori interdisciplinari e di interesse applicativo per il presente Accordo, quali:
 - nuovi materiali polifunzionali o nano-mesa strutturati, orientati al biomedicale e alla sensoristica avanzata; lo sviluppo di sistemi per la sensoristica e le applicazioni alla diagnostica biomedica, alla terapeutica e alla loro integrazione in sistemi per il biomedicale;
 - lo sviluppo di sistemi ICT; Big Data; sistemi embedded pervasivi, fotonica, sistemi di telecomunicazione; e-health, bioinformatica;
 - l'Istituto dei Materiali per l'Elettronica ed il Magnetismo (IMEM) del CNR, con sede in Parma, struttura di ricerca afferente al DIITET, nell'ambito della migliore tradizione del CNR, sviluppa approcci di ricerca interdisciplinare nella scienza dei materiali, complementando raffinati metodi di crescita, sintesi e studio di materiali con modellazione teorica e prototipazione di dispositivi, concepiti con l'obiettivo di esplorare e dimostrare le proprietà funzionali, implementare e sviluppare applicazioni ed aprire prospettive tecnologiche innovative. Aspetti molto rilevanti riguardano:

- lo sviluppo e lo studio di nanosistemi multifunzionali mirati, ingegnerizzati gerarchicamente alle diverse scale di lunghezza e dotati di specifiche funzionalità fisiche, chimiche e biologiche;
- materiali e processi specificatamente orientati ed ottimizzati per la sensoristica avanzata con lo sviluppo di sistemi per la biosensoristica con applicazioni nella diagnostica biomedica, nella terapeutica ed in generale nel biomedicale;
- lo sviluppo di dispositivi per la bioelettronica con le relative applicazioni diagnostiche, terapeutiche e protesiche;
- è interesse di entrambe le Parti continuare e ulteriormente sviluppare, con l'utilizzazione delle rispettive risorse e nell'ambito dei ruoli e delle competenze di ciascuna, attività di ricerca di comune interesse attraverso la collaborazione su progetti ed iniziative comuni, anche al fine di favorire la possibilità di collocazione di proprie strutture all'interno dell'altra Parte, e di dare attuazione alla mobilità del personale di ricerca CNR verso l'Università e di professori e ricercatori universitari presso gli Istituti CNR per periodi determinati;

Considerato che

Lo stipulando Accordo, cui è intimamente collegato il Progetto "Centro di Bioelettronica, Nanomedicina e Genomica: per un Approccio Diagnostico Terapeutico Traslazionale e Personalizzato in Terapia del Dolore" (di seguito denominato il "Progetto"), si propone di utilizzare le potenzialità di ricerca dell'area parmense, ed in particolare dell'Università e del CNR, al fine di costituire a Parma un Centro congiunto per lo sviluppo e lo studio di materiali, sistemi, dispositivi e tecnologie bioelettroniche innovative, con l'implementazione di nanoparticelle e nanosistemi funzionalizzati in applicazioni cliniche personalizzate nella teragnostica e nel controllo del dolore (di seguito denominato il "Centro").

Il CNR, primo Ente di Ricerca in Italia, è in grado di promuovere una strategia della partecipazione che consenta di valorizzare tutti i soggetti attivi all'interno del tessuto socio-economico e di favorire la capacità del sistema di rispondere alle esigenze espresse e latenti presenti nel contesto comunitario di riferimento.

L'Università possiede, al suo interno le risorse umane e strutturali necessarie all'attivazione di processi di innovazione, programmazione e gestione di un sistema di ricerca scientifica efficiente e sicuramente produttivo di risultati degni di nota.

CNR ed Università riconoscono, in ragione di precedenti e positive intese, l'opportunità di rafforzare, rinnovare e finalizzare la propria collaborazione, puntando ad accrescere ogni possibile sinergia con particolare riferimento alla ricerca scientifica di alto livello, e alla promozione dello sviluppo sociale ed economico del Sistema-Paese, rendendo sistematica l'intersezione fra i rispettivi percorsi di programmazione con particolare riferimento ai settori della bioelettronica, nanomedicina personalizzata e terapia del dolore.

Il presente Accordo di programma rappresenta la cornice entro la quale le Parti intendono sviluppare questa collaborazione che, attraverso specifici accordi, potrà coinvolgere anche altre Istituzioni.

Visto che

è di rilevante interesse delle Parti:

- sviluppare ed incrementare, con l'utilizzo delle rispettive risorse e nell'ambito dei rispettivi ruoli e competenze, attività di ricerca di comune interesse ed intrinsecamente collegate con le finalità primarie del presente Accordo;
- rafforzare la sinergia creatasi tra CNR ed Università sfruttando le competenze scientifiche e tecniche di entrambe le Parti;
- favorire iniziative di scambio, con altri Enti, Università, Organismi, Istituzioni, nonché associazioni, cooperative e scuole di ogni ordine e grado;
- intraprendere attività di ricerca, di formazione avanzata e di innovazione scientifica riguardanti le tematiche di interesse per i due Enti;

TUTTO QUANTO SOPRA PREMESSO

Le Parti convengono e stipulano quanto segue:

**Art. 1
(Premesse)**

Le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente Accordo Quadro e si intendono integralmente ripetute e trascritte nel presente articolo.

**Art. 2
(Finalità)**

Le Parti, nell'ambito dei rispettivi compiti e funzioni attribuite per legge e per normativa interna, cooperano per la piena realizzazione e lo sviluppo del Progetto.

Le Parti, laddove ravvisino l'opportunità, possono estendere ad altri Soggetti interessati la partecipazione al presente Accordo, al fine di favorire la massima valorizzazione dei risultati generati dal sistema della ricerca scientifica e la trasformazione ed utilizzo degli stessi in ambito imprenditoriale e nel più ampio contesto territoriale ed a livello nazionale.

Il presente Accordo si intende senza obbligo di esclusiva, per cui le Parti potranno agire nel medesimo ambito singolarmente o in partnership con altri soggetti.

**Art. 3
(Tipologia delle azioni programmatiche)**

I programmi di ricerca congiunti che verranno svolti nel Centro (le "Attività"), concordati tra le Parti contraenti, sono descritti nell'Allegato al presente Accordo, del quale costituisce parte integrante e sostanziale.

In itinere potranno essere individuate ulteriori tematiche di ricerca.

I programmi di ricerca congiunti e le iniziative poste in essere dalle Parti riguarderanno principalmente:

- 1) l'istituzione di un Centro congiunto per lo sviluppo e lo studio di materiali, sistemi, dispositivi e tecnologie bioelettroniche innovative, con l'implementazione di nanoparticelle e nanosistemi funzionalizzati in applicazioni cliniche personalizzate nella teragnostica e nel controllo del dolore denominato "Centro di Bioelettronica, Genomica e Nanomedicina: per un Approccio Diagnostico Terapeutico Traslazionale Personalizzato in Terapia del Dolore" (BioGeNaP);
- 2) l'istituzione di un Centro congiunto per lo sviluppo di progetti traslazionali per l'identificazione di biomarkers genetici-omici-neurochimici per la predizione della malattia dolore e della risposta ai trattamenti effettuati;
- 3) identificazione e validazione di nuovi percorsi clinici traslazionali per l'utilizzo di oppioidi e di tecniche mini-invasive in terapia del dolore;
- 4) le attività per favorire la più ampia diffusione della cultura e della ricerca scientifica con riferimento ai propri settori di competenza attraverso l'implementazione di collaborazioni di ricerca di altissimo livello con altri centri di ricerca in ambito regionale, nazionale e internazionale; tali attività si espletano anche attraverso l'organizzazione di congressi internazionali che permettano sia la disseminazione dei risultati raggiunti sia il rafforzamento dei collegamenti internazionali con altri centri di ricerca di primo livello in tale disciplina scientifica;
- 5) lo scambio di personale e la condivisione di strumentazione e competenze tra le Parti al fine di intensificare i rapporti di collaborazione, facilitare la realizzazione delle Attività e anche per la fornitura a terzi di studi, analisi e diagnosi in tutti i campi di ricerca clinica e traslazionale di terapia del dolore.

Art. 4

(Impegni del Consiglio Nazionale delle Ricerche)

Il CNR si impegna a fornire informazione sulle competenze presenti nella rete di ricerca dell'Ente al fine di facilitare da parte dell'Università una collaborazione concreta che, attraverso l'individuazione dei ricercatori da coinvolgere, porti a sviluppare rapporti, a realizzare soluzioni, a costruire nuove opportunità.

Il CNR si impegna, attraverso il Dipartimento Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti, e questo attraverso il proprio Istituto dei Materiali per l'Elettronica ed il Magnetismo (IMEM) con sede in Parma, a coordinare e razionalizzare gli interventi, ponendosi come naturale interfaccia per le corrispondenti azioni sia all'interno che all'esterno dell'Ente.

Il CNR si impegna inoltre alla realizzazione di un sistema informativo che tenga conto di tutte le informazioni disponibili e le metta a disposizione in un quadro coordinato e coerente.

Il CNR si propone, attraverso le sue strutture di ricerca, di assumere un ruolo di forte sostegno alle attività del Progetto.

**Art. 5
(Impegni dell'Università)**

L'Università, al fine di meglio indirizzare la progettualità delle strutture del CNR, si impegna a individuare con sufficiente dettaglio le proprie aree dipartimentali interessate ad instaurare collegamenti scientifici con il CNR al fine della positiva conclusione del Progetto.

L'Università si impegna, inoltre, a mettere a disposizione del CNR le proprie risorse umane e strutturali già coinvolte in progetti attualmente in corso e finanziati da importanti enti nazionali e europei.

L'Università, attraverso il Dipartimento di Scienze Chirurgiche e altri Dipartimenti Universitari interessati, si impegna, altresì, a condividere strumentazione presente nei Dipartimenti interessati per la creazione di un'unità interdipartimentale che sia in grado di fornire sia know how sia strumentazioni che permettano la nascita del Centro anche grazie al continuo supporto sia dell'Università stessa sia del CNR.

L'Università si impegna, inoltre, grazie alle competenze estremamente avanzate dei suoi membri partecipanti, a garantire l'implementazione del sistema informativo e formativo in modo da creare un network unico che possa attrarre investimenti di alcune compagnie interessate nello sviluppo di tecnologia applicata alla terapia del dolore.

**Art. 6
(Impegni delle Parti)**

Ciascuna Parte provvederà a garantire al proprio personale coinvolto nelle Attività le coperture assicurative previste dalle vigenti normative, nonché a far rispettare le norme di sicurezza in vigore nella sede in cui il personale medesimo esplica le Attività medesime.

Sarà compito del nuovo Centro identificare e assumere, tramite varie forme di finanziamento, nuove figure professionali che possano permettere l'implementazione del Progetto e nel contempo la collaborazione stretta tra CNR e Università.

Il personale di entrambe le Parti è tenuto ad uniformarsi ai regolamenti disciplinari e di sicurezza in vigore nelle sedi di esecuzione delle Attività.

L'attività del personale suddetto, che fruisca o meno di borse o rimborsi spese, non costituisce, ad alcun titolo, presupposto per futuri rapporti di lavoro e/o di consulenze con alcuno dei contraenti.

Ciascuna Parte si impegna a svolgere le attività di sua competenza mettendo a disposizione, compatibilmente con le proprie attività di ricerca, programmate o in corso, le conoscenze, le competenze, e le infrastrutture di cui dispone e necessarie per la realizzazione delle Attività.

**Art. 7
(Responsabili dell'Accordo)**

Per la gestione del presente Accordo le Parti nominano, rispettivamente, quali propri Responsabili:
per l'Università il professor Guido Fanelli, Dipartimento di Scienze Chirurgiche;
per il CNR il dottor Marco Conti, Direttore DIITET.

I suddetti Responsabili avranno il compito di coordinare le attività congiunte e monitorare il buon andamento della collaborazione.

**Art. 8
(Sede del Centro)**

Il Centro avrà sede presso l'Istituto dei Materiali per l'Elettronica ed il Magnetismo (IMEM) del CNR, in Parma, Parco Area delle Scienze 37/A, in locali da adibire a laboratori, studi e uffici messi a sua esclusiva disposizione da IMEM medesimo alle condizioni previste nella separata "Convenzione di Comodato gratuito" da sottoscrivere tra IMEM e il Centro medesimo.

Con apposito atto separato verranno altresì concordate le condizioni per l'acquisto e l'installazione di nuove apparecchiature e per le spese di gestione e manutenzione delle apparecchiature stesse e dei laboratori.

**Art. 9
(Organi del Centro)**

Il Centro opererà sotto la direzione del dottor Salvatore Iannotta, Direttore IMEM. La professoressa Gloria Sacconi Jotti del Dipartimento di Scienze Biomediche, Biotecnologiche e Traslazionali dell'Università svolgerà l'incarico di vice-direttore.

Con la sottoscrizione del presente Accordo presso il Centro viene istituito un apposito Comitato di Indirizzo Strategico (di seguito il "Comitato"), composto dal Rettore dell'Università o da un suo delegato, che lo presiede, dal Presidente del CNR o da un suo delegato, da un componente per ogni struttura dell'Università e del CNR coinvolta nelle Attività.

Nomine e sostituzioni dei componenti il Comitato potranno essere effettuate di volta in volta da ciascuna delle Parti dandone comunicazione all'altra.

Il Comitato ha i seguenti compiti:

- approva i Progetti di ricerca di comune interesse;
- nomina un responsabile tecnico scientifico per ogni Progetto, incaricato della gestione operativa;
- valuta l'opportunità di far partecipare eventuali terzi, ivi comprese piccole e medie imprese, alle attività di ricerca e sviluppo previste nell'ambito dell'Accordo, previa sottoscrizione - da parte di detti terzi - di appositi atti nei quali saranno disciplinate le condizioni che regolamenteranno i rapporti con i medesimi ed in particolare l'accettazione delle clausole sulla riservatezza delle informazioni confidenziali e sulla disciplina dei diritti di proprietà intellettuale.

**Art. 10
(Svolgimento delle Attività)**

Le Attività previste dalla presente Convenzione saranno svolte presso la sede del Centro, in IMEM, e presso i locali del Centro di Terapia del Dolore dell'Azienda Ospedaliero-Universitaria – Dipartimento di

Scienze Chirurgiche Università Parma che l'Università metterà a disposizione, descritti nell'allegato al presente Accordo.

Art. 11

(Personale impegnato nelle Attività)

Alla realizzazione delle Attività, in maniera congiunta e nell'osservanza delle rispettive normative, potrà partecipare tutto il personale, tanto di IMEM quanto dell'Università, sia di ruolo che esterno, che sia stato individuato congiuntamente dal rispettivo Responsabile di cui all'Art. 7 e dal Direttore di cui all'art. 9.

Art. 12

(Divulgazione e utilizzazione dei risultati)

Le Parti convengono sul comune interesse alla valorizzazione dell'immagine di ciascuna di esse nelle comunicazioni all'esterno relative a sviluppi e risultati dell'attività oggetto del presente Accordo.

I risultati degli studi svolti in collaborazione avranno carattere riservato e potranno essere divulgati ed utilizzati da ciascuna Parte, in tutto o in parte, con precisa menzione della collaborazione oggetto del presente Accordo e previo assenso dell'altra Parte.

Qualora una Parte intenda pubblicare su riviste nazionali ed internazionali i risultati delle ricerche in oggetto o esporli o farne uso in occasione di congressi, convegni, seminari o simili, si concorderanno i termini ed i modi delle pubblicazioni nei singoli atti esecutivi e, comunque la Parte interessata sarà tenuta a citare l'accordo nell'ambito del quale è stato svolto il lavoro di ricerca.

Art. 13

(Proprietà intellettuale)

Qualsiasi diritto di proprietà intellettuale di cui sia titolare una Parte resterà nella piena titolarità della stessa, ed il relativo uso che dovesse essere consentito all'altra Parte nell'ambito del presente Accordo non implicherà il riconoscimento di alcuna licenza o diritto in capo alla stessa, salvi i casi in cui il trasferimento di tale licenza o diritto sia espressamente previsto.

Qualsiasi diritto di proprietà intellettuale di cui sia titolare una Parte potrà essere utilizzato dall'altra Parte per le Attività di cui all'art. 3 solo dietro espresso consenso della Parte proprietaria ed in conformità alle regole indicate da tale Parte.

Tutti i risultati totali o parziali derivanti dall'esecuzione dei progetti congiunti di ricerca e tutte le informazioni ad essi relativi resteranno di proprietà comune delle Parti. Salvo quanto dispone la legge in materia di proprietà industriale e fermo restando il diritto inalienabile degli inventori ad essere riconosciuti autori del trovato, nel caso in cui le Parti conseguano in comune risultati degni di protezione brevettuale o forme di tutela analoghe ovvero tutelabili tramite Diritto d'Autore, il regime dei risultati è quello della comproprietà in pari quota, salvo che si possa stabilire, previ specifici accordi sottoscritti dalle parti, una diversa ripartizione della titolarità sulla base di una accertata diversità dell'importanza del contributo da ciascuna Parte prestato al conseguimento del risultato inventivo e delle partecipazioni

finanziarie delle Parti. L'Università e il CNR possono congiuntamente concordare misure e accordi con gli inventori per far valere diritti esclusivi relativi alla proprietà ed all'uso dei risultati inventivi.

In ogni opera o scritto relativi alle specifiche attività di ricerca di cui al presente Accordo dovrà essere menzionato l'intervento del CNR e dell'Università quali Enti patrocinanti le attività medesime.

**Art. 14
(Decorrenza dell'Accordo)**

Il presente Accordo si intende stipulato con validità a far data dal giorno della sottoscrizione congiunta delle Parti o comunque a far data dal giorno di sottoscrizione dell'ultima Parte firmataria.

Il presente Accordo sarà valido per tutta la durata delle Attività svolte in comune e cesserà di produrre effetti solamente con la conclusione di tutti gli adempimenti amministrativi, gestionali e di rendicontazione connessi alle stesse.

Le Parti potranno concordare, a mezzo di ulteriore atto scritto, eventuali modifiche da apportare al presente Accordo.

**Art. 15
(Recesso)**

Ciascuna delle Parti avrà la facoltà di recedere dal presente Accordo, senza oneri o corrispettivi, dandone comunicazione scritta all'altra Parte con un preavviso di almeno 90 (novanta) giorni.

In caso di recesso restano salve le eventuali iniziative già avviate congiuntamente, salvo che le Parti di comune accordo non decidano diversamente.

**Art. 16
(Spese ed oneri)**

Ferma restando quanto previsto dagli atti di natura convenzionale, i rapporti di collaborazione instaurati ai sensi del presente Accordo avverranno a titolo gratuito tra le Parti. Ciascuna Parte terrà a proprio carico le spese ed oneri eventualmente sostenuti per l'attività da essa direttamente svolta in attuazione del presente Accordo.

Eventuali oneri e/o spese afferenti l'utilizzo di collaboratori, consulenti, ecc. di cui le Parti dovessero decidere di avvalersi per l'attuazione del presente Accordo, saranno ripartiti tra le stesse sulla base delle previsioni contenute in appositi atti di natura convenzionale.

**Art. 17
(Trattamento dei dati personali)**

Le Parti consentono il trattamento dei loro dati personali ai sensi del D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196; gli stessi dati potranno essere inseriti in banche dati, archivi informatici e sistemi telematici solo per fini connessi al presente Accordo.

Nell'ambito del trattamento dei dati personali connessi all'espletamento delle attività oggetto dell'Accordo, le Parti, ciascuna per le rispettive competenze, opereranno nel rispetto delle disposizioni dettate dal citato D.Lgs. 196/2003 in qualità di Titolari autonomi.

Le Parti si impegnano reciprocamente, in attuazione degli obblighi di sicurezza imposti dagli artt. 31 e seguenti del D.Lgs. 196/2003 e da ogni altra disposizione legislativa e regolamentare in materia, a custodire i dati personali trattati in modo da evitare rischi di distruzione degli stessi o di accessi a tali dati da parte di soggetti non autorizzati.

**Art. 18
(Controversie)**

Per tutte le controversie derivanti dall'interpretazione o dall'esecuzione del presente Accordo, le Parti procederanno per via amministrativa, dopo aver esperito e senza alcun risultato, un tentativo di bonaria composizione extragiudiziale. Nel caso in cui non si dovesse pervenire ad un accordo, competente per eventuali controversie è il Foro di Roma.

**Art. 19
(Registrazione)**

Il presente Accordo è soggetto a registrazione solo in caso d'uso ed a spese della Parte che ne faccia richiesta.

LETTO, APPROVATO E SOTTOSCRITTO

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Il Presidente

Prof. Luigi NICOLAIS

Università degli Studi di Parma

Il Rettore

Prof. Loris BORGHI

Allegato

PROGETTO

"CENTRO DI BIOELETTRONICA, GENOMICA E NANOMEDICINA:
per un Approccio Diagnostico Terapeutico Traslazionale e Personalizzato in Terapia del Dolore"
"BIOGENAP"

Problematica ed Interesse Scientifico

La problematica del dolore è di grande interesse a livello mondiale con un crescente rilievo per le notevoli questioni e l'impatto che determina a molti e diversi livelli. Coinvolge, infatti, problematiche di grande rilievo sia a livello delle persone sia di tipo sociale e lavorativo causando un grande incremento dei costi sanitari e sociali diretti e indiretti. È, quindi, cresciuta enormemente l'attenzione dei principali stakeholders europei e statunitensi sia istituzionali (il legislatore) sia privati (industrie farmaceutiche, industrie che producono dispositivi, sistemi, etc).

Per quanto riguarda l'Italia, la legge 38/2010 è stata la prima nel mondo occidentale a riconoscere ufficialmente il diritto dei cittadini ad avere accesso alla terapia del dolore e alle cure palliative, garantendo il rispetto e l'autonomia dell'essere umano, il diritto alla salute, l'equità di accesso alle cure sanitarie e la loro qualità e adeguatezza.

Con questo progetto si vuole seguire le linee guida di questa legge cercando di migliorare uno dei problemi più difficili nella terapia del dolore: la personalizzazione attraverso approcci multidisciplinari innovativi (bioelettronica, genomica e nanotecnologia) del trattamento della "malattia dolore", sia acuta sia cronica.

BIOGENAP (BIOelettronica, GENomica e NANomedicina Personalizzata in terapia del dolore) intende sviluppare e studiare l'utilizzo combinato e mirato delle nanotecnologie, della bioelettronica e della genetica per applicare il grande potenziale che questi approcci, opportunamente combinati sinergicamente, offrono per superare i problemi legati all'efficacia mirata dei farmaci, complicazioni interessanti nel superamento della tolleranza e dell'abuso.

Come noto, in particolare il dolore acuto post-operatorio rimane un problema di difficile gestione: può condurre ad elevata morbilità post-operatoria, o cronicizzare inducendo lo sviluppo di dolore persistente (PPSP), riducendo in maniera decisiva la capacità funzionale/lavorativa, la qualità di vita e l'outcome del paziente stesso. Uno dei fattori più importanti nel determinare la cronicizzazione del dolore è l'analgesia postoperatoria non adeguata. In tale ottica, una corretta gestione del dolore post-operatorio si configura come elemento fondamentale della ripresa funzionale a *breve* e a *lungo* termine, influenzando direttamente il paziente ed indirettamente la società: gli alti costi derivati dagli accessi ai servizi di Terapia del Dolore e dalle terapie per il suo trattamento, così come dalla perdita di giorni lavorativi e dalla diminuita produttività dei soggetti affetti, configurano il dolore come una problematica sociale sia per i pazienti affetti sia per tutto il Sistema Sanitario Nazionale; esso è inoltre uno dei motivi fondamentali nel ritardare l'accesso alle terapie salvavita (radio- e chemio-terapia) dopo chirurgia oncologica, e gli oppioidi (spesso utilizzati come terapia) possono avere un effetto immunosoppressivo che potrebbe facilitare la diffusione

a distanza delle cellule metastatiche tumorali.

Una strategia razionale per lo scopo è di colpire con farmaci analgesici e/o con metodi bioelettronici l'origine dello stimolo doloroso, cioè il recettore periferico per i suoi meccanismi di attivazione, per un periodo prolungato, evitando che, quando l'effetto del blocco anestetico venga meno, la percezione dolorosa si riattivi, e con essa tutti i meccanismi di sensibilizzazione del sistema nervoso centrale (ritenuti essere la base della cronicizzazione del dolore). Risulta fondamentale trovare mezzi alternativi a quelli attualmente in uso che permettano di prolungare per tempi lunghi le infusioni di farmaci analgesici, combinando molecole differenti con specifiche indicazioni d'uso, con superiore precisione nei profili di somministrazione e riducendo i consumi di oppioidi sistemici.

L'obiettivo principale del progetto consiste nello sviluppo di sistemi nanotecnologici in grado di rilasciare anestetico locale (ropivacaina), associato eventualmente ad adiuvanti, in modo controllato nel tempo, all'interno della ferita chirurgica ove venga applicato.

Dal punto di vista clinico potrebbe rivelarsi ancora più utile lo sviluppo di un nanodevice e/o dispositivi bioelettronici in grado di eseguire un rilascio al bisogno (nano-PCA), in modo da combinare la precisione di delivery con l'adattabilità ai bisogni di ogni singolo paziente.

Nell'ambito del dolore cronico, invece, il problema principale è riuscire a riconoscere biomarcatori che possano aiutare principalmente a personalizzare la terapia attraverso tre elementi fondamentali:

- Biomarcatori che possano predire la malattia dolore prima che essa cronicizzi e divenga un problema clinico;
- Biomarcatori che possano essere caratterizzanti della malattia dolore e che aiutino a capire la sua fisiopatologia;
- Biomarcatori che aiutino a predire la efficacia terapeutica dei trattamenti comunemente utilizzati aiutando a capire le capacità metaboliche del soggetto.

Verranno, inoltre, esplorate le potenzialità di approcci basati sulla bioelettronica con sistemi e dispositivi che interagiscano direttamente sulla formazione dello stimolo e trasporto dello stimolo e segnale doloroso.

L'obiettivo generale del Progetto BIOGENAP è sviluppare progetti traslazionali per l'identificazione di biomarkers genetici-omici-neurochimici per la predizione della malattia dolore e della risposta ai trattamenti effettuati. Il tipico percorso di ricerca si avvarrà dei seguenti passaggi:

1. Sviluppo e studio di materiali, dispositivi e sistemi basati su materiali multifunzionali ingegnerizzati alle diverse lunghezze di scala ottimizzati per il rilascio controllato di farmaci specifici per il controllo e gestione del dolore.
2. Sviluppo e studio di sistemi bioelettronici basati su transistor organici tipo FET ed elettrochimici opportunamente funzionalizzati per il monitoraggio ed il controllo degli stimoli dolorosi anche attraverso lo scambio di ioni in quantità molto ben controllate e localizzati.
3. Individuazione ed identificazione attraverso studi genetici e di farmacogenetica di biomarkers genetici-omici-neurochimici per la predizione della malattia dolore e della risposta ai trattamenti

effettuati che guidi la formulazione dei nanosistemi e della loro combinazione con farmaci opportuni.

4. Validazione dell'accuratezza e della sicurezza con precisi mezzi di valutazione a partire da studi *in vitro* con metodologie innovative.
5. Validazione dell'uso su modello di grande animale (mini pig) con l'identificazione dei marker di infiammazione, stress ossidativo, vitalità/mortalità cellulare, epigenetici che possono essere utilizzabili anche nell'umano come marker di outcome post-operatorio.
6. Valutazione dei marker in pazienti sottoposti a chirurgia oncologica per stabilire nuovi predittori di outcome a breve, medio e lungo termine quali severità del dolore acuto post-intervento, sviluppo di dolore persistente, ricorrenza della malattia, ed eventuale influenza delle terapie utilizzate.
7. Creazione di un PCA nanodevice e validazione in una coorte di pazienti.

BIOGENAP può contare a Parma su due eccellenze internazionalmente riconosciute rispettivamente nel campo della bioelettronica e nanomedicina (IMEM-CNR) e del trattamento del dolore acuto e cronico (S.C. Anestesia, Rianimazione e Terapia Antalgica, Dipartimento Scienze Chirurgiche Università degli Studi di Parma). A ciò si aggiunge che è di recente istituzione l'Università Senza Dolore presso l'Ateneo Parmense (unico ateneo in tutta Italia ad avere approvato tale progetto).

Queste due realtà fondative saranno intimamente correlate attraverso la costituzione del Centro BIOGENAP e permetteranno lo sviluppo sia di attività di ricerca ai migliori livelli dello stato dell'arte internazionale sia di metodiche cliniche per la realizzazione di percorsi di medicina personalizzata nel trattamento del dolore acuto e cronico. Il Centro costituirà un Hub di riferimento nazionale e internazionale. Si tratta di una combinazione di competenze quasi unica per capacità ed estensione che rappresenta una premessa davvero molto rilevante e promettente.

La ricerca innovativa di BIOGENAP intrinsecamente ed operativamente interdisciplinare si avvale della collaborazione oltre che di scienziati, di materiali e tecnologi, di terapisti del dolore (per le valutazioni cliniche, l'individuazione dei trattamenti analgesici e lo sviluppo degli studi clinici), chirurghi (per una corretta valutazione dell'utilità dei dispositivi al fine del risultato chirurgico), fisici, biochimici, biologi (per la validazione delle caratteristiche di sicurezza del dispositivo e di identificazione di nuovi biomarkers utili anche nell'uomo). Tutti questi esperti condivideranno le loro competenze per lo stesso obiettivo: l'individuazione di un nuovo approccio clinico-terapeutico che si avvalga della bioelettronica, della genetica dei nano-sistemi allo scopo di assicurare il miglior profilo clinico in termini di efficacia e sicurezza.

D'altra parte, BIOGENAP potrà avvalersi di progetti di ricerca clinici traslazionali già avviati dal Centro di Terapia del Dolore di Parma che risulta capofila di due grandi progetti internazionali attualmente in corso di attuazione finanziati uno dal Ministero della Salute (in collaborazione con Methodist Research Institute su nuovi sistemi di nanodevice applicati alla terapia del dolore) e uno dalla Comunità Europea, in seno al progetto FP7 (in collaborazione con altri 10 centri europei, statunitensi e australiani su utilizzo su fattori genetici e omici di identificazione della malattia dolore in pazienti con lombalgia).

A tutto questo si aggiungono collegamenti e collaborazioni internazionali, testimoniate dalle pubblicazioni su riviste ad alto impatto con gruppi leader mondiali nel settore a partire da quelli Europei e negli Stati Uniti.

Infine, BIOGENAP potrà avvalersi della collaborazione con il gruppo scientifico internazionale SIMPAR (Study In Multidisciplinary PAin Research – www.simpar.eu) di cui il Centro di Terapia del Dolore di Parma è capofila.

Progetti in Fase di Avvio

BIOGENAP attiverà nuovi percorsi di ricerca nel campo della bioelettronica, genomica e nanotecnologia. Per garantirne la sostenibilità economica e la pronta attività di ricerca, BIOGENAP assorbirà le attività in corso dei due centri sulla terapia del dolore.

In particolare, tutta la ricerca attualmente in corso per il progetto di genetica e omica PainOmics verrà convogliato in questo consorzio.

Il **progetto PainOmics** (finanziato da FP7 con 6 milioni di euro – www.painomics.eu) prevede, in collaborazione, con altri importanti centri internazionali di individuare i predittori genetici, epigenetici e omici di cronicizzazione della lombalgia acuta e i biomarcatori specifici della malattia dolore lombare cronico. In particolare nel consorzio BIOGENAP verranno effettuate le ricerche sui predittori epigenetici e si ricercheranno nuovi biomarcatori anche riguardanti la risposta individuale infiammatoria della malattia dolore.

Tale progetto vuole essere catalizzatore di analoghi progetti di personalizzazione di diagnosi e terapia in terapia del dolore anche grazie alla futura collaborazione con stakeholders privati per la caratterizzazione di nuovi elementi diagnostici e/o terapeutici.

Grazie al progetto PainOmics, quindi, si trasferiranno apparecchiature specifiche e know how tecnologico oltre che a personale che sta già attivamente lavorando in tale campo.

Altri progetti di nanotecnologia che si vorranno implementare, a partire dal progetto già attualmente finanziato dal Ministero della Salute, di cui Parma è capofila sono:

Drug delivery controllato sul paziente mediante nanodispositivo controllato a radiofrequenza

Questo progetto prevede la realizzazione di veicolo nanomolecolare biocompatibile responsivo a radiofrequenze (RF) (o altro stimolo biocompatibile esterno). L'idea è quella di realizzare una matrice a rilascio controllato di principio attivo (analgesico o anestetico locale) che possa essere aumentato applicando uno stimolo esterno. Questo stimolo, eventualmente applicato dal paziente tramite un radiocomando, dovrebbe causare un rilascio immediato del farmaco attraverso il collasso rapido di una certa percentuale delle nanostrutture.

Esempio:

- A fine intervento si inietta veicolo contenente X mg di principio attivo.
- In assenza di stimolo esterno si suppone che il veicolo degradi rilasciando il principio in 5 giorni.
- Il 50% del veicolo sarà progettato per essere responsivo a RF
 - Il 5% (5 mg) risponderà a una frequenza A
 - Il 5% (5 mg) risponderà a una frequenza B
 - etc
- In caso di dolore mal controllato il paziente preme un pulsante sul radiocomando in modo da aumentare il rilascio di farmaco:
 - Alla prima pressione il radiocomando emette una frequenza A
 - Alla seconda, una frequenza B

Sviluppo di un nanosistema impiantabile per applicazioni ripetute e controllate di lesioni al tessuto neuronale

Questo studio prevede lo sviluppo di strutture impiantabili e biocompatibili in grado di generare lesioni controllate del tessuto nervoso (e.g. stress ossidativo), che possano essere ripetute al bisogno senza la necessità di sostituire o re-impiantare il nanosistema stesso.

Un primo campo applicativo potrebbe essere la generazione (e il mantenimento) di danno neurologico in modello animale, per riprodurre alcuni quadri patologici quali la neuropatia diabetica, la neuropatia indotta da chemioterapia e alcuni tipi di radicolopatia indotta da fenomeni degenerativi della colonna vertebrale.

Altro campo di applicazione potrebbe essere lo sviluppo di presidi impiantabili che causino lesioni quanto più possibile selettive per le piccole fibre nervose ($A\delta$ e C), responsabili della trasmissione delle sensazioni dolorose. Questo device potrebbe essere posizionato in corrispondenza di un nervo afferente da una regione dolente e utilizzato al bisogno per mantenere uno stato di ridotta conduttanza delle piccole fibre, dando analgesia (o "anestesia selettiva").

Ipotizziamo che la selettività sia realizzabile sfruttando il diverso grado di mielinizzazione tra piccole e medio-grandi fibre: le prime, infatti, sono prive di mielina (C) o ne hanno una strato estremamente sottile ($A\delta$). L'ipotesi, da verificare tramite sperimentazione inizialmente *in vitro* e *in vivo*, è che le membrane cellulari assonali delle piccole fibre siano più sensibili in quanto meno protette dalla mielina. Si ricercheranno anche meccanismi di targeting per far sì che il payload "lesivo" si leghi solo a membrane non mielinizzate, e/o solo a cellule mieliniche che espongono antigeni o altri target associati a infiammazione (ovvero dolore persistente/cronico).

Un altro meccanismo di selezione delle fibre potrebbe essere dato dall'inserimento all'interno del nervo di una serie di nano-elettrodi/sensori che potrebbero trasmettere i segnali rilevati nel nervo a un computer che determina quali sono gli elettrodi più probabilmente vicini alle piccole fibre. Questo potrebbe essere realizzato analizzando la forma d'onda dei potenziali elettrici, molto diverse fra i vari tipi di fibra. Il

computer selezionerebbe gli elettrodi da utilizzare per l'applicazione della lesione sulla base della lettura dei segnali trasmessi.

Esempio di condizioni cliniche che potrebbero essere trattate: neuropatie periferiche, condizioni degenerative altrimenti intrattabili (ad es., complex regional pain syndromes) in territori di innervazione di specifici tronchi nervosi.

Sviluppo di un dispositivo innovativo impiantabile per la neuromodulazione nel trattamento del dolore cronico periferale e radicolare

In questa linea di studio, necessariamente a medio-lungo termine, vorremmo proporre lo sviluppo di nuovi modelli di neuromodulazione.

Gli attuali sistemi si basano sull'applicazione di correnti elettriche su fibre che normalmente trasportano impulsi non-dolorifici ($A\beta$), la cui attivazione determina un'inibizione della trasmissione dolorifica alle prime sinapsi delle piccole fibre nocicettive ($A\delta$ e C).

La nostra proposta è quella di verificare la fattibilità, *in vitro*, *ex vivo* e successivamente *in vivo* in modello di piccolo e grande animale, di interferire direttamente con la conduzione delle piccole fibre attraverso l'applicazione di nanostrutture, sistemi bioelettronici ed elettrochimici in grado di variare la concentrazione di ioni essenziali nel milieu extracellulare che circonda questi assoni. Ipotizziamo che la riduzione della concentrazione locale di sodio e calcio, l'aumento della concentrazione di cloro e magnesio possano inibire la conduzione lungo le fibre poco o nulla mielinizzate in misura maggiore rispetto a quanto possa accadere nelle fibre mielinizzate, che usano conduzione saltatoria e potrebbero risultare meno sensibili al gradiente ionico extra-intracellulare.

Questa forma di neuromodulazione si attuerebbe impiantando un device in grado di scambiare ioni con l'ambiente circostante attorno o dentro una struttura nervosa, inibendo la conduzione delle piccole fibre con un'azione sugli ioni nelle immediate loro vicinanze. Quest'azione vorrebbe riprodurre gli effetti dell'anestetico locale sul nervo (blocco dei canali del sodio e inibizione del potenziale d'azione da essi realizzato) senza l'utilizzo di farmaco, consentendo di ridurre problemi di tossicità a lungo termine e, soprattutto, la necessità di ricaricare il sistema con l'iniezione di ulteriore farmaco. Il sistema sarebbe alimentato da una batteria ricaricabile per induzione e si rifornirebbe di ioni dall'ambiente extracellulare circostante.

Una possibilità alternativa è l'applicazione di correnti elettriche più o meno selettive, nelle zone individuate attraverso un sensing specifico così come descritto nella sezione precedente.

Sostenibilità Economica

BIOGENAP si propone di divenire centro di ricerca di eccellenza internazionale sulla terapia del dolore. Inizialmente il consorzio prevede l'utilizzo di macchinari e personale già afferente ai due centri. La continua collaborazione di CNR e Università di Parma permetterà di ridurre i costi di esercizio attraverso la riduzione di costi accessori inutili e ridondanti e attraverso l'ottimizzazione delle risorse umane.

Si valuterà, tramite finanziamento per partecipazione a bandi di ricerca e finanziamenti privati (Fondazioni, collaborazioni con ditte private, donazioni), l'implementazione del progetto in modo che il

gruppo sia il più autonomo possibile sia dal punto di vista economico, sia di macchinari sia dal punto di vista di personale.

Appena istituito verrà approvato un piano finanziario triennale per la realizzazione del progetto in modo da identificare le figure professionali necessarie e i macchinari non presenti. La collaborazione con altri enti di ricerca in Parma, in cui o CNR o Università di Parma sono già coinvolti permetterà anche in questo caso di ridurre al minimo spese inutili e ridondanti.

Bibliografia Principale

- Bugada D, De Gregori M, Compagnone C, Muscoli C, Raimondi F, Bettinelli S, Avanzini MA, Cobianchi L, Peloso A, Baciarello M, Dagostino C, Giancotti LA, Ilari S, Lauro F, Grimaldi S, Tasciotti E, Fini M, Fanelli G, Allegri M. Continuous Wound infusion of local anesthetic and steroid after major abdominal open surgery: a multicenter double-blind phase III clinical trial. *Trials*.
- Bugada D, De Gregori M, Compagnone C, Muscoli C, Raimondi F, Bettinelli S, Avanzini MA, Cobianchi L, Peloso A, Baciarello M, Dagostino C, Giancotti LA, Ilari S, Lauro F, Grimaldi S, Tasciotti E, Fini M, Fanelli G, Allegri M. Continuous Wound infusion of local anesthetic and steroid after major abdominal open surgery: a multicenter double-blind phase III clinical trial. *Trials*. Accepted
- Bugada D, Lavand'homme P, Ambrosoli AL, Klersy C, Braschi A, Fanelli G, Sacconi Jotti GMR, Allegri M on behalf of Simpar Group. Effect of postoperative analgesia on acute and persistent post-herniotomy pain: a randomized study. *Journal of Clinical Anesthesia*. Accepted
- De Gregori M, Diatchenko L, Belfer I, Allegri M. OPRM1 receptor as new biomarker to help the prediction of post mastectomy pain and recurrence in breast cancer. *Minerva Anestesiologica*. 2014 Oct 10 EPUB AHEAD OF PRINT
- Taraballi F, Minardi S, Corradetti B, Yazdi IK, Balliano MA, Van Eps JL, Allegri M, Tasciotti E. Potential avoidance of adverse analgesic effects using a biologically "smart" hydrogel capable of controlled bupivacaine release. *J Pharm Sci*. 2014 Nov;103(11):3724-32.
- Bugada D, Allegri M, Lavand'homme P, De Kock M, Fanelli G. Inflammation-based scores: a new method for patient-targeted strategies and improved perioperative outcome in cancer patients. *Biomed Res Int*. 2014;2014:142425.
- Gigliuto C, De Gregori M, Malafoglia V, Raffaelli W, Compagnone C, Visai L, Petrini P, Avanzini MA, Muscoli C, Viganò J, Calabrese F, Dominioni T, Allegri M, Cobianchi L. Pain assessment in animal models: do we need further studies? *J Pain Res*. 2014 May 8;7:227-36.
- De Gregori S, Minella CE, De Gregori M, Tinelli C, Ranzani GN, Govoni S, Allegri M, Regazzi M. Clinical pharmacokinetics of morphine and its metabolites during morphine dose titration for chronic cancer pain. *Ther Drug Monit*. 2014 Jun;36(3):335-44.
- Compagnone C, Tagliaferri F, Allegri M, Fanelli G. Ethical issues in pain and omics research. Some points to start the debate. *Croat Med J*. 2014 Feb;55(1):1-2.
- De Gregori M, Garbin G, De Gregori S, Minella CE, Bugada D, Lisa A, Govoni S, Regazzi M, Allegri M, Ranzani GN. Genetic variability at COMT but not at OPRM1 and UGT2B7 loci modulates morphine analgesic response in acute postoperative pain. *Eur J Clin Pharmacol*. 2013 Sep;69(9):1651-8.

- Mura E, Govoni S, Racchi M, Carossa V, Ranzani GN, Allegri M, van Schaik RH. Consequences of the 118A>G polymorphism in the OPRM1 gene: translation from bench to bedside? *J Pain Res.* 2013 May 1;6:331-53
- Allegri M, Clark MR, De Andrés J, Fanelli G. Pain treatment: A new approach to link bench to bedside - the SIMPAR meeting 2011. *Eur J Pain.* 2012 Jul;16(6):779-81
- De Gregori S, De Gregori M, Ranzani GN, Allegri M, Minella C, Regazzi M. Morphine metabolism, transport and brain disposition. *Metabolic Brain Disease* 2012 Mar;27(1):1-5.
- Allegri M, Clark MR, De Andrés J, Jensen TS. Acute and chronic pain: where we are and where we have to go. *Minerva Anesthesiol.* 2012 Feb;78(2):222-35
- Sprintz M, Tasciotti E, Allegri M, Grattoni A, Driver LC, Ferrari M. Nanomedicine: ushering in a new era of pain management. *European Journal of Pain Supplement* 2011;5(2):317-322
- De Gregori S, Niebel T, Minella CE, Allegri M, Regazzi M. How pharmacokinetics can help to choose the right opioids during PCA and opioid treatment. *European Journal of Pain Supplement* 2011;5(2):3477-484.
- Manuela De Gregori, Simona De Gregori, Guglielmina N. Ranzani, Massimo Allegri, Stefano Govoni and Mario Regazzi. Individualizing pain therapy with opioids: The rational approach based on pharmacogenetics and pharmacokinetics. *European Journal of Pain Supplement* 2010 Nov;4(4):245-250.
- Allegri M, De Gregori M, Niebel T, Minella C, Tinelli C, Govoni S, Regazzi M, Braschi A. Pharmacogenetics and postoperative pain: a new approach to improve acute pain management. *Minerva Anesthesiol.* 2010 Nov;76(11):937-44.
- De Gregori M, Allegri M, De Gregori S, Garbin G, Tinelli C, Regazzi M, Govoni S, Ranzani GN. How and Why to Screen for CYP2D6 Interindividual Variability in Patients Under Pharmacological Treatments. *Curr Drug Metab.* 2010 Mar 1;11(3):276-82.
- Rossi, F.; Bedogni, E.; Bigi, F.; et al. and G. Salviati. Porphyrin conjugated SiC/SiOx nanowires for X-ray-excited photodynamic therapy. *Scientific Reports Nature Publishing Group* 2015 JAN, 5:Article Number: 7606
- Erokhina, Svetlana; Sorokin, Vladimir; Erokhin, Victor. Skeleton-supported stochastic networks of organic memristive devices: Adaptations and learning *AIP ADVANCES* Volume: 5 Issue: 2 Article Number: 027129 Published: FEB 2015
- Romeo, Agostino; Dimonte, Alice; Tarabella, Giuseppe; et al. A bio-inspired memory device based on interfacing Physarum polycephalum with an organic semiconductor *APL Materials* Volume: 3 Issue: 1 Article Number: 014909 Published: JAN 2015
- Tiberto, P.; Barrera, G.; Celegato, F.; et al. Ni80Fe20 nanodisks by nanosphere lithography for biomedical applications *JOURNAL OF APPLIED PHYSICS* Volume: 117 Issue: 17 Article Number: 17B304 Published: MAY 7 2015
- Demin, V. A.; Erokhin, V. V.; Kashkarov, P. K.; et al. Electrochemical Model of Polyaniline-Based Memristor with Mass Transfer Step Conference: International Conference on Numerical Analysis and Applied Mathematics (ICNAAM) Location: Rhodes, GREECE Date: SEP 22-28, 2014 *PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE OF NUMERICAL ANALYSIS AND APPLIED MATHEMATICS 2014 (ICNAAM-2014)* Book Series: AIP Conference Proceedings Volume: 1648 Article Number: UNSP 280005 Published: 2015

- Erokhin, Victor. Polymeric Systems for Bio-Inspired Information Processing Conference: International Conference on Numerical Analysis and Applied Mathematics (ICNAAM) Location: Rhodes, GREECE Date: SEP 22-28, 2014 PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE OF NUMERICAL ANALYSIS AND APPLIED MATHEMATICS 2014 (ICNAAM-2014) Book Series: AIP Conference Proceedings Volume: 1648 Article Number: UNSP 580005 Published: 2015
- Erokhin, Victor. Organic Memristive Device as Key Element for Neuromorphic Networks Conference: International Conference on Numerical Analysis and Applied Mathematics (ICNAAM) Location: Rhodes, GREECE Date: SEP 22-28, 2014 PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE OF NUMERICAL ANALYSIS AND APPLIED MATHEMATICS 2014 (ICNAAM-2014) Book Series: AIP Conference Proceedings Volume: 1648 Article Number: UNSP 280006 Published: 2015
- Erokhina, Svetlana; Pastorino, Laura; Sorokin, Vladimir; et al. Nanoengineered Polymeric Capsules for Bio-Computing Conference: International Conference on Numerical Analysis and Applied Mathematics (ICNAAM) Location: Rhodes, GREECE Date: SEP 22-28, 2014 PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE OF NUMERICAL ANALYSIS AND APPLIED MATHEMATICS 2014 (ICNAAM-2014) Book Series: AIP Conference Proceedings Volume: 1648 Article Number: UNSP 280007 Published: 2015
- Tarabella, G.; D'Angelo, P.; Cifarelli, A.; et al. A hybrid living/organic electrochemical transistor based on the Physarum polycephalum cell endowed with both sensing and memristive properties. CHEMICAL SCIENCE Volume: 6 Issue: 5 Pages: 2859-2868 Published: 2015
- Campanini, M.; Ciprian, R.; Bedogni, E.; et al. G. Salviati and F. Albertini. Lorentz microscopy sheds light on the role of dipolar interactions in magnetic hyperthermia NANOSCALE Volume: 7 Issue: 17 Pages: 7717-7725 Published: 2015
- Baldi, G.; Bosi, M.; Giusti, G.; et al. Optimization of Synthesis Protocols to Control the Nanostructure and the Morphology of Metal Oxide Thin Films for Memristive Applications Conference: International Conference on Numerical Analysis and Applied Mathematics (ICNAAM) Location: Rhodes, GREECE Date: SEP 22-28, 2014 PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE OF NUMERICAL ANALYSIS AND APPLIED MATHEMATICS 2014 (ICNAAM-2014) Book Series: AIP Conference Proceedings Volume: 1648 Article Number: UNSP 280002 Published: 2015
- Negri, M.; Dhanabalan, S. C.; Attolini, G.; et al. And G. Salviati. Tuning the radial structure of core-shell silicon carbide nanowires CRYSTENGCOMM Volume: 17 Issue: 6 Pages: 1258-1263 Published: 2015
- Dimonte, Alice; Berzina, Tatiana; Pavesi, Maura; et al. Hysteresis loop and cross-talk of organic memristive devices MICROELECTRONICS JOURNAL Volume: 45 Issue: 11 Pages: 1396-1400 Published: NOV 2014
- Baldi, G.; Battistoni, S.; Attolini, G.; et al. Logic with memory: and gates made of organic and inorganic memristive devices SEMICONDUCTOR SCIENCE AND TECHNOLOGY Volume: 29 Issue: 10 Article Number: 104009 Published: OCT 2014
- Fabbri, Filippo; Rossi, Francesca; Lagonegro, Paola; et al. And G. Salviati 3C-SiC nanowires luminescence enhancement by coating with a conformal oxides layer JOURNAL OF PHYSICS D-APPLIED PHYSICS Volume: 47 Issue: 39 Special Issue: SI Article Number: 394006 Published: OCT 1 2014

- Baldi, G.; Battistoni, S.; Attolini, G.; et al. Logic with memory: and gates made of organic and inorganic memristive devices *SEMICONDUCTOR SCIENCE AND TECHNOLOGY* Volume: 29 Issue: 10 Article Number: 104009 Published: OCT 2014
- Demin, V. A.; Erokhin, V. V.; Kashkarov, P. K.; et al. Electrochemical model of the polyaniline based organic memristive device *JOURNAL OF APPLIED PHYSICS* Volume: 116 Issue: 6 Article Number: 064507 Published: AUG 14 2014
- Cifarelli, Angelica; Dimonte, Alice; Berzina, Tatiana; et al. Non-linear Bioelectronic Element: Schottky Effect and Electrochemistry *INTERNATIONAL JOURNAL OF UNCONVENTIONAL COMPUTING* Volume: 10 Issue: 5-6 Pages: 375-379 Published: 2014
- Cacchioli, A.; Ravanetti, F.; Alinovi, R.; et al. and G. Salviati. Cytocompatibility and Cellular Internalization Mechanisms of SiC/SiO₂ Nanowires *NANO LETTERS* Volume: 14 Issue: 8 Pages: 4368-4375 Published: AUG 2014
- Fabbri, F.; Villani, M.; Catellani, A.; et al. and G. Salviati. Zn vacancy induced green luminescence on non-polar surfaces in ZnO nanostructures *SCIENTIFIC REPORTS* Nature Publishing Group Volume: 4 Article Number: 5158 Published: JUN 4 2014
- Coppede, Nicola; Tarabella, Giuseppe; Villani, Marco; et al. Human stress monitoring through an organic cotton-fiber biosensor *JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY B* Volume: 2 Issue: 34 Pages: 5620-5626 Published: 2014
- Attolini, Giovanni; Rossi, Francesca; Negri, Marco; et al. Growth of SiC NWs by vapor phase technique using Fe as catalyst *MATERIALS LETTERS* Volume: 124 Pages: 169-172 Published: JUN 1 2014
- Fabbri, Filippo; Rossi, Francesca; Negri, Marco; et al. Carbon-doped SiO_x nanowires with a large yield of white emission *NANOTECHNOLOGY* Volume: 25 Issue: 18 Published: MAY 9 2014
- Alper, John P.; Wang, Shuang; Rossi, Francesca; et al. Selective Ultrathin Carbon Sheath on Porous Silicon Nanowires: Materials for Extremely High Energy Density Planar Micro-Supercapacitors *NANO LETTERS* Volume: 14 Issue: 4 Pages: 1843-1847 Published: APR 2014
- D'Angelo, Pasquale; Coppede, Nicola; Tarabella, Giuseppe; et al. Liquid electrolyte positioning along the device channel influences the operation of Organic Electro-Chemical Transistors *ORGANIC ELECTRONICS* Volume: 15 Issue: 11 Pages: 3016-3023 Published: NOV 2014
- Filippo Fabbri, Enzo Rotunno, Laura Lazzarini, Naoki Fukata & Giancarlo Salviati. Visible and Infra-red Light Emission in Boron-Doped Wurtzite Silicon Nanowires *SCIENTIFIC REPORTS NATURE PUBLISHING GROUP*, 4:3603 DOI: 10.1038/srep03603 2014
- Sigala, R.; Smerieri, A.; Schuez, A.; et al. Modeling and simulating the adaptive electrical properties of stochastic polymeric 3D networks *MODELLING AND SIMULATION IN MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING* Volume: 21 Issue: 7 Article Number: 075007 Published: OCT 2013
- D'Addato, S.; Grillo, V.; di Bona, A.; et al. Controlled co-deposition of FePt nanoparticles embedded in MgO: a detailed investigation of structure and electronic and magnetic properties *NANOTECHNOLOGY* Volume: 24 Issue: 49 Article Number: 495703 Published: DEC 13 2013
- Tiberto, Paola; Barrera, Gabriele; Boarino, Luca; et al. Arrays of ordered nanostructures in Fe-Pt thin films by self-assembling of polystyrene nanospheres Conference: 12th Joint MMM-Intermag Conference Location: Chicago, IL Date: JAN 14-18, 2013 Sponsor(s): AIP Publishing; IEEE Magnet Soc *JOURNAL OF APPLIED PHYSICS* Volume: 113 Issue: 17 Article Number: 17B516 Published: MAY 7 2013

- Howard, Gerard David; Bull, Larry; Costello, Ben De Lacy; et al. A Spice Model of the Peo-Pani Memristor *INTERNATIONAL JOURNAL OF BIFURCATION AND CHAOS* Volume: 23 Issue: 6 Article Number: 1350112 Published: JUN 2013
- Erokhin, Victor. Organic Memristive Devices: Architecture, Properties and Applications in Neuromorphic Networks Book Group IEEE Conference: 2013 IEEE International Conference on Electronics, Circuits, and Systems Location: Abu Dhabi, U ARAB EMIRATES Date: DEC 08-11, 2013 Sponsor(s): IEEE 2013 IEEE 20TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRONICS, CIRCUITS, AND SYSTEMS (ICECS) Book Series: IEEE International Conference on Electronics, Circuits and Systems Pages: 305-308 Published: 2013
- Erokhin, Victor. On the Learning of Stochastic Networks of Organic Memristive Devices *INTERNATIONAL JOURNAL OF UNCONVENTIONAL COMPUTING* Volume: 9 Issue: 3-4 Pages: 303-310 Published: 2013
- John P. Alper, Shuang Wang, Francesca Rossi, Giancarlo Salviati, Nicholas Yiu, Carlo Carraro, and Roya Maboudian. Selective Ultrathin Carbon Sheath on Porous Silicon Nanowires: Materials for Extremely High Energy Density Planar Micro-Supercapacitors Source: *NANO LETTERS* 2014, 14 (4), pp 1843–1847
- Baldi, G.; Battistoni, S.; Attolini, G.; et al. Logic with memory: and gates made of organic and inorganic memristive devices *SEMICONDUCTOR SCIENCE AND TECHNOLOGY* Volume: 29 Issue: 10 Article Number: 104009 Published: OCT 2014
- Colella, Silvia; Mosconi, Edoardo; Fedeli, Paolo; et al. MAPbI(3-x) Cl-x Mixed Halide Perovskite for Hybrid Solar Cells: The Role of Chloride as Dopant on the Transport and Structural Properties *CHEMISTRY OF MATERIALS* Volume: 25 Issue: 22 Pages: 4613-4618 Published: NOV 26 2013
- Tarabella, Giuseppe; Balducci, Anna Giulia; Coppede, Nicola; et al. Liposome sensing and monitoring by organic electrochemical transistors integrated in microfluidics *BIOCHIMICA ET BIOPHYSICA ACTA-GENERAL SUBJECTS* Volume: 1830 Issue: 9 Special Issue: SI Pages: 4374-4380 Published: SEP 2013
- Pastorino, Laura; Erokhina, Svetlana; Erokhin, Victor Smart Nanoengineered Polymeric Capsules as Ideal Pharmaceutical Carriers *CURRENT ORGANIC CHEMISTRY* Volume: 17 Issue: 1 Pages: 58-64 Published: JAN 2013
- Berzina, T. S.; Gorshkov, K. V.; Erokhin, V. V.; et al. Investigation of electrical properties of organic memristors based on thin polyaniline-graphene films *RUSSIAN MICROELECTRONICS* Volume: 42 Issue: 1 Pages: 27-32 Published: JAN 2013
- Erokhin, Victor; Berzina, Tatiana; Gorshkov, Konstantin; et al. Stochastic hybrid 3D matrix: learning and adaptation of electrical properties *JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY* Volume: 22 Issue: 43 Pages: 22881-22887 Published: NOV 21 2012
- Erokhin, Victor; Howard, Gerard David; Adamatzky, Andrew. Organic Memristor Devices for Logic Elements with Memory *INTERNATIONAL JOURNAL OF BIFURCATION AND CHAOS* Volume: 22 Issue: 11 Article Number: 1250283 Published: NOV 2012
- Dimonte, Alice; Frache, Stefano; Erokhin, Victor; et al. Nanosized Optoelectronic Devices Based on Photoactivated Proteins *BIOMACROMOLECULES* Volume: 13 Issue: 11 Pages: 3503-3509 Published: NOV 2012
- Filippo Fabbri, Enzo Rotunno, Laura Lazzarini, Daniela Cavalcoli, Antonio Castaldini, Naoki Fukata, Keisuke Sato, Giancarlo Salviati, Anna Cavallini. Preparing the Way for Doping Wurtzite Silicon Nanowires while Retaining the Phase *NANO LETTERS*, 2013, 13 (12), pp 5900–5906

- Latini, Alessandro; Cavallo, Carmen; Aldibaja, Fadi Kamal; et al. G. Salviati et al. Efficiency Improvement of DSSC Photoanode by Scandium Doping of Mesoporous Titania Beads JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C Volume: 117 Issue: 48 Pages: 25276-25289 Published: DEC 5 2013
- Rossi, Francesca; Fabbri, Filippo; Tallarida, Massimo; G. Salviati et al. Structural and luminescence properties of HfO₂ nanocrystals grown by atomic layer deposition on SiC/SiO₂ core/shell nanowires SCRIPTA MATERIALIA Volume: 69 Issue: 10 Pages: 744-747 Published: NOV 2013
- Villani, M.; Rimoldi, T.; Calestani, D.; et al. Composite multifunctional nanostructures based on ZnO tetrapods and superparamagnetic Fe₃O₄ nanoparticles NANOTECHNOLOGY Volume: 24 Issue: 13 Article Number: 135601 Published: APR 5 2013
- Barreca, Davide; Carraro, Giorgio; Gasparotto, Alberto; G. Salviati et al. Surface Functionalization of Nanostructured Fe₂O₃ Polymorphs: From Design to Light-Activated Applications ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES Volume: 5 Issue: 15 Pages: 7130-7138 Published: AUG 14 2013
- Tarabella, Giuseppe; Pezzella, Alessandro; Romeo, Agostino; et al. Irreversible evolution of eumelanin redox states detected by an organic electrochemical transistor: en route to bioelectronics and biosensing JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY B Volume: 1 Issue: 31 Pages: 3843-3849 Published: 2013
- Salviati, Giancarlo; Fabbri, Filippo; Detto, Francesca; et al. Cathodoluminescence of Self-assembled Nanosystems: The Cases of Tetrapods, Nanowires, and Nanocrystals CHARACTERIZATION OF SEMICONDUCTOR HETEROSTRUCTURES AND NANOSTRUCTURES, 2ND EDITION Pages: 557-601 Published: 2013
- Coppede, Nicola; Villani, Marco; Mosca, Roberto; et al. Low Temperature Sensing Properties of a Nano Hybrid Material Based on ZnO Nanotetrapods and Titanyl Phthalocyanine SENSORS Volume: 13 Issue: 3 Pages: 3445-3453 Published: MAR 2013
- Fabbri, Filippo; Rossi, Francesca; Melucci, Manuela; G. Salviati et al. Optical properties of hybrid T3Pyr/SiO₂/3C-SiC nanowires NANOSCALE RESEARCH LETTERS Volume: 7 Article Number: 680 Published: DEC 17 2012
- Tarabella, Giuseppe; Nanda, Gaurav; Villani, Marco; et al. Organic electrochemical transistors monitoring micelle formation CHEMICAL SCIENCE Volume: 3 Issue: 12 Pages: 3432-3435 Published: DEC 2012
- Verucchi, Roberto; Aversa, Lucrezia; Nardi, Marco V.; G. Salviati et al. Epitaxy of Nanocrystalline Silicon Carbide on Si(111) at Room Temperature JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY Volume: 134 Issue: 42 Pages: 17400-17403 Published: OCT 24 2012
- Nasi, Lucia; Calestani, Davide; Besagni, Tullo; et al. ZnS and ZnO Nanosheets from ZnS(en)(0.5) Precursor: Nanoscale Structure and Photocatalytic Properties JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C Volume: 116 Issue: 12 Pages: 6960-6965 Published: MAR 29 2012
- Fabbri, Filippo; Rossi, Francesca; Attolini, Giovanni; G. Salviati et al. Luminescence properties of SiC/SiO₂ core-shell nanowires with different radial structure MATERIALS LETTERS Volume: 71 Pages: 137-140 Published: MAR 15 2012
- Nasi, Lucia; Calestani, Davide; Besagni, Tullo; et al. ZnS and ZnO Nanosheets from ZnS(en)(0.5) Precursor: Nanoscale Structure and Photocatalytic Properties JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C Volume: 116 Issue: 12 Pages: 6960-6965 Published: MAR 29 2012

- Tarabella, Giuseppe; Coppede, Nicola; Mosca, Roberto; et al. Organic Electrochemical Transistors Operating with Electrolytes of Increasing Complexity for (Bio)sensing. Conference: International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics (ICNAAM) Location: Kos, GREECE Date: SEP 19-25, 2012 NUMERICAL ANALYSIS AND APPLIED MATHEMATICS (ICNAAM 2012), VOLS A AND B Book Series: AIP Conference Proceedings Volume: 1479 Pages: 1880-1883 Published: 2012
- Tarabella, Giuseppe; Villani, Marco; Calestani, Davide; et al. A single cotton fiber organic electrochemical transistor for liquid electrolyte saline sensing JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY Volume: 22 Issue: 45 Pages: 23830-23834 Published: DEC 7 2012
- Coppede, N.; Calestani, D.; Villani, M.; et al. Directionally Selective Sensitization of ZnO Nanorods by TiOPc: A Novel Approach to Functionalized Nanosystems JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C Volume: 116 Issue: 14 Pages: 8223-8229 Published: APR 12 2012
- Villani, Marco; Calestani, Davide; Lazzarini, Laura; et al. Extended functionality of ZnO nanotetrapods by solution-based coupling with CdS nanoparticles JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY Volume: 22 Issue: 12 Pages: 5694-5699 Published: 2012
- De Zorzi, C.; Rossetto, G.; Calestani, D.; et al. Pd/PdO functionalization of SnO₂ nanowires and ZnO nanotetrapods CRYSTAL RESEARCH AND TECHNOLOGY Volume: 46 Issue: 8 Special Issue: SI Pages: 847-851 Published: AUG 2011
- Calestani, Davide; Mosca, Roberto; Zanichelli, Massimiliano; et al. Aldehyde detection by ZnO tetrapod-based gas sensors JOURNAL OF MATERIALS CHEMISTRY Volume: 21 Issue: 39 Pages: 15532-15536 Published: 2011
- Pincella, Francesca; Camorani, Paolo; Erokhin, Victor. Electrical properties of an organic memristive system APPLIED PHYSICS A-MATERIALS SCIENCE & PROCESSING Volume: 104 Issue: 4 Pages: 1039-1046 Published: SEP 2011
- Berzina, Tatiana; Gorshkov, Konstantin; Erokhin, Victor Edited by: Simos, TE; Psihoyios, G; Tsitouras, C; et al. Chains of Organic Memristive Devices: Cross-Talk of Elements. International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics (ICNAAM) Location: Kos, GREECE Date: SEP 19-25, 2012 NUMERICAL ANALYSIS AND APPLIED MATHEMATICS (ICNAAM 2012), VOLS A AND B Book Series: AIP Conference Proceedings Volume: 1479 Pages: 1888-1891 Published: 2012
- Valkova, Larissa A.; Erokhin, Victor V.; Glibin, Alexandr S.; et al. The influence of molecular structure and pi-system extent on nano- and microstructure of Langmuir layers of copper azaporphyrins JOURNAL OF PORPHYRINS AND PHTHALOCYANINES Volume: 15 Issue: 9-10 Pages: 1044-1051 Published: SEP-OCT 2011
- Carrara, Sandro; Cavallini, Andrea; Erokhin, Victor; et al. Multi-panel drugs detection in human serum for personalized therapy BIOSENSORS & BIOELECTRONICS Volume: 26 Issue: 9 Pages: 3914-3919 Published: MAY 15 2011
- Pastorino, Laura; Erokhina, Svetlana; Soumetz, Federico Caneva; et al. Collagen containing microcapsules: Smart containers for disease controlled therapy JOURNAL OF COLLOID AND INTERFACE SCIENCE Volume: 357 Issue: 1 Pages: 56-62 Published: MAY 1 2011
- Erokhin, Victor; Fontana, M. P. Thin Film Electrochemical Memristive Systems for Bio-Inspired Computation JOURNAL OF COMPUTATIONAL AND THEORETICAL NANOSCIENCE Volume: 8 Issue: 3 Pages: 313-330 Published: MAR 2011

- Zanotti, L.; Calestani, D.; Villani, M.; et al. Vapour-phase growth, purification and large-area deposition of ZnO tetrapod nanostructures CRYSTAL RESEARCH AND TECHNOLOGY Volume: 45 Issue: 6 Pages: 667-671 Published: JUN 2010
- Calestani, D.; Zha, M.; Mosca, R.; et al. Growth of ZnO tetrapods for nanostructure-based gas sensors 22nd Eurosensors Conference Location: Dresden, GERMANY Date: SEP 07-10, 2008 SENSORS AND ACTUATORS B-CHEMICAL Volume: 144 Issue: 2 Special Issue: SI Pages: 472-478 Published: FEB 17 2010
- Fabbri F, Rossi F, Attolini G, G. Salviati et al. Enhancement of the core near-band-edge emission induced by an amorphous shell in coaxial one-dimensional nanostructure: the case of SiC/SiO₂ core/shell self-organized nanowires NANOTECHNOLOGY Volume: 21 Issue: 34 Article Number: 345702 Published: AUG 27 2010
- F Fabbri, F Rossi, G Attolini, G Salviati, S Iannotta, L Aversa, R Verucchi et al. Optical, Structural and Interface Characterization of Single SiO₂-SiC Core-Shell Nanowires Grown with a Low-Cost Method Extended abstract of a paper presented at Microscopy and Microanalysis 2010 in Portland, Oregon, USA, August 1 – August 5, 2010
- Lazzarini, Laura; Salviati, Giancarlo; Fabbri, Filippo; et al. Unpredicted Nucleation of Extended Zinc Blende Phases in Wurtzite ZnO Nanotetrapod Arms ACS NANO Volume: 3 Issue: 10 Pages: 3158-3164 Published: OCT 2009

Infrastrutture

IMEM-CNR

Laboratori Crescite/Sintesi per la preparazione di nanostrutture e nano-, meso- e micro-sistemi (multifunzionali) a base di materiali inorganici, organici ed ibridi, ingegnerizzati alle diverse scale di lunghezza. Principali tecniche utilizzate sono sia di tipo fisico (es.: MOVPE, CVD, ALD, SUMBD, PMCS, PED, MBE, HP/HT, etc.), sia di tipo chimico e biochimico (co-precipitazione, decomposizione termica, click chemistry, sol-gel, Langmuir Bludget, layer by layer di polielettroliti, etc.).

Laboratori di studio e caratterizzazione di microscopie elettroniche (es.: TEM e SEM ad alta risoluzione), microscopie in sonda locale (es.: AFM, MFM, C-AFM, etc.), strutturale, chimico-fisica, di spettroscopie elettroniche (Auger, XPS, UPS, etc.), ottiche, catodoluminescenza, risonanza magnetica nucleare e sistemi per la caratterizzazione elettrica di dispositivi. Strumentazione per ipertermia magnetica per studio di materiali ed inclusiva di DM2 applicator for *in vitro* experiments ed applicazioni biomedicali.

Laboratori tecnologie per la fabbricazione e caratterizzazione di dispositivi prototipali inorganici, organici e ibridi (apparecchiature per processi fotolitografici, reactive ion etching, metallizzazione e wire bonding termosonico) inclusi transistor elettrochimici organici con funzionalizzazione e multifunionalizzazione per ottimizzare sensibilità, selettività e range dinamico di risposta. Strumentazione per la caratterizzazione a banco dei prototipi di dispositivi e circuiti integrati: microprobes, semiconductor parameter analyzer, LCR meter, camera climatica, generatori sintetizzati, analizzatori di stati logici, analizzatore di rete, oscilloscopi a larga banda - Metallizzatore sputtering. Apparecchiature di test per la caratterizzazione di sensori e biosensori anche in combinazione con microfluidica. Laboratorio per nanolavorazioni, nanocontattatura e dispositivi prototipali da fasci ionici ed elettronici (apparecchiatura FESEM-FIB Auriga).

CENTRO CLINICO

4 ambulatori per visite pazienti: locali attrezzati alla valutazione clinica dei pazienti, sia come prima visita che come follow-up.

1 ambulatorio per valutazione di ricerca clinica dei pazienti afferenti a studi clinici.

2 Sale operatorie:

- 1 sala operatoria con amplificatore di brillantezza per procedure RX guidate;
- 1 sala operatoria per altre procedure, tra cui quelle ECO-guidate.

1 sala di monitoraggio pazienti: adiacente alle sale operatorie, con tre posti per monitoraggio parametri vitali dopo procedure eseguite in sala operatoria.

3 camere degenza: ognuna con due posti letto, per degenza in giornata (day-surgery).

Strutture di appoggio per l'attività clinica sono:

Ulteriore ***sala operatoria*** in Struttura di day-surgery (per procedure invasive quali epiduroscopia e posizionamento stimolatori midollari);

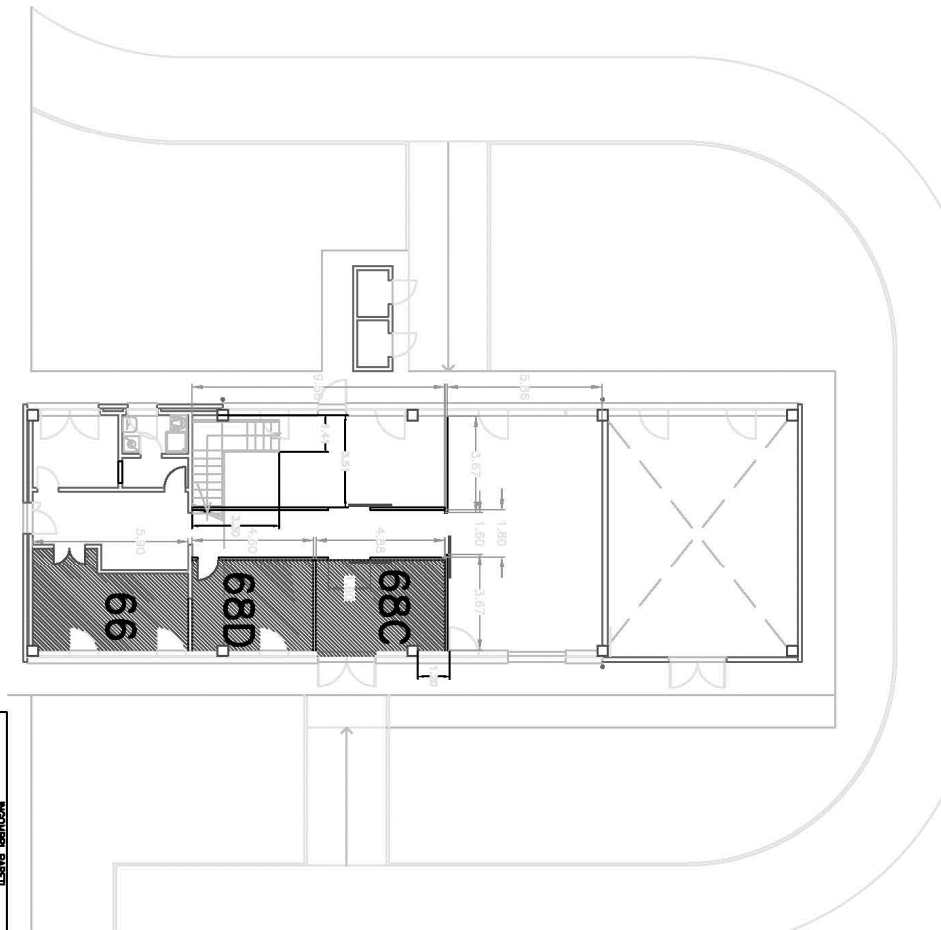
letti di degenza in Chirurgia Breve per pazienti che necessitano di passare una notte in degenza dopo procedure invasive.

Locali a disposizione

IMEM-CNR



Locali convenzionati con BIOGENAP (Corpo 7)



ACQUISI PATIENTI	
ALTEZA	100 CM
LARGHEZZA	100 CM
NUMERO	100
TIPOLOGIA	100
DESCRIZIONE	100
STATO	100
REMARKS	100

 *Locali convenzionati con BIOGENAP (Corpo 4)*

