



Anno 2013

Politecnico di MILANO >> Sua-Rd di Struttura: "Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta""

B.1.b Gruppi di Ricerca

1. Scheda inserita da questa Struttura ("Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta""):

Nome gruppo*	Ingegneria biologica
Descrizione	<p>La sezione di Ingegneria biologica combina competenze ingegneristiche assai diverse che trovano principale applicazione in ambiti tipici delle Tecnologie per la salute e delle Scienza della vita. La comprensione del funzionamento dei sistemi viventi, nelle condizioni fisiologiche e in quelle patologiche, trova oggi un naturale fondamento nella chimica, essendo basata sulla descrizione di fenomeni a livello molecolare. L'ingegneria dei processi, la scienza dei materiali, la biomeccanica e le micro-nano tecnologie offrono poi contributi importanti e tra loro intimamente connessi per lo sviluppo di applicazioni per la cura della salute. Le linee di ricerca della Sezione sono incentrate sull'innovazione in medicina e, in particolare, sulla diagnosi della malattia e sulle terapie.</p> <p>Linee di ricerca:</p> <p>1) Materiali per la salute Questa linea di ricerca si occupa della progettazione, della valutazione e della caratterizzazione di materiali innovativi per la salute. In questo ambito vengono anche sviluppate metodologie di simulazione numerica a differente scala di dettaglio per lo studio delle proprietà meccaniche dei tessuti biologici e dei materiali. I biomateriali trattati comprendono elastomeri, polimeri e metalli, i materiali per dispositivi elettronici deformabili, i materiali a memoria di forma, i materiali biodegradabili, quelli a gradiente di funzionalità e quelli sensibili agli stimoli. La caratterizzazione si estende ai tessuti biologici quali arterie, cornea, pelle, cartilagine, osso, legamenti e tendini. Vengono anche progettati e preparati materiali intelligenti e superfici biomimetiche in grado di indurre risposte cellulari specifiche per una migliore integrazione del materiale in vivo. Sono, infine, sviluppate tecnologie innovative per la produzione dei materiali.</p> <p>2) Dispositivi biomedici e modellazione patient-specific Questa linea di ricerca si occupa della progettazione, dell'ottimizzazione e della valutazione di dispositivi ortopedici, vascolari, spinali, dentali e di chirurgia ricostruttiva tramite l'impiego di metodologie computazionali e sperimentali. Questa linea di ricerca include anche la progettazione e la caratterizzazione di bioMEMS e di dispositivi microfluidici per la manipolazione di cellule. A partire dalle immagini mediche e i dati clinici disponibili per i vari pazienti vengono costruiti modelli computazionali che possono essere utilizzati nelle fasi di pianificazione dell'intervento chirurgico o della procedura interventistica. Vengono, infine, condotti studi sistematici di protesi espianate (per esempio, valvolari cardiache o della mammella) per la correlazione tra la presenza di difetti strutturali o morfologici e il fallimento dell'impianto occorso in vivo.</p> <p>3) Tecnologie per i sistemi di supporto alla vita Questa linea di ricerca si propone di progettare, sviluppare e valutare dispositivi per l'assistenza alla circolazione sanguigna, sistemi per il cuore artificiale, protesi valvolari cardiache, cannule per l'accesso vascolare e sistemi innovativi per il rilascio di farmaco. Studia anche il supporto renale, valutando la fluidodinamica e il trasporto di materia nel rene artificiale (emodializzatore) e nel paziente in dialisi. La linea, infine, conduce ricerche su ossigenatori del sangue innovativi e su tecniche non convenzionali di ventilazione neonatale con l'impiego di perfluorocarburi.</p> <p>4) Tecnologie per la medicina rigenerativa Le attività di ricerca in questa linea si occupano del disegno, della sintesi, dello sviluppo e della fabbricazione di scaffolds per il trattamento e la guarigione di tessuti biologici danneggiati (per esempio, ossa, legamenti, muscolo scheletrico, tessuto cardiaco, vasi di piccolo calibro, nervi periferici e tessuto adiposo) dei bioreattori per ricerca ex vivo e per applicazioni precliniche e cliniche di tessuti ingegnerizzati funzionali. Questa linea di ricerca, inoltre, collocandosi all'interfaccia tra ingegneria e biologia, studia gli effetti spaziali e temporali di diversi fattori ambientali sul rinnovamento e sulla differenziazione di cellule staminali. Vengono sviluppate nuove tecnologie per accelerare le scoperte in questo campo, come sistemi di coltura cellulare avanzati in grado di controllare lo stato di sollecitazione in organoidi 3D creati per lo studio e la scoperta di farmaci in vitro.</p> <p>5) Sistemi e tecnologie per la somministrazione di farmaci, geni e cellule In questa linea di ricerca vengono progettati, preparati (da polimeri naturali e/o sintetici) e studiati idrogeli per il rilascio controllato di farmaci, di cellule e di molecole bioattive. Questa linea tratta anche la sintesi di nuovi materiali e lo sviluppo di nuove tecnologie abilitanti per ricerca di base e applicata nel campo delle terapie geniche. Essa include, infine, un'area dove vengono sviluppati sistemi polimerici bioibridi microinvasivi per applicazioni sul sistema nervoso centrale. L'obiettivo principale in questo caso è quello di ottenere un rilascio controllato di molecole bioattive/neuroprotettive grazie a strategie differenti di somministrazione, per individuare approcci terapeutici potenzialmente innovativi per il trattamento di malattie neurodegenerative ad alta disabilità, come le malattie di Alzheimer and Parkinson.</p>
Sito web	http://www.chem.polimi.it/research/biological-engineering/
Responsabile scientifico/Coordinatore	DUBINI Gabriele Angelo (Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta")

Settore ERC del gruppo:

LS1_8 - Biophysics (e.g. transport mechanisms, bioenergetics, fluorescence)

LS5_11 - Neurological disorders (e.g. Alzheimer's disease, Huntington's disease, Parkinson's disease)

LS7_1 - Medical engineering and technology

LS7_6 - Gene therapy, cell therapy, regenerative medicine

PE3_16 - Physics of biological systems

PE4_11 - Physical chemistry of biological systems

PE4_4 - Surface science and nanostructures

PE5_10 - Colloid chemistry

PE7_3 - Simulation engineering and modelling

PE8_14 - Industrial bioengineering

PE8_7 - Micro (system) engineering

PE8_9 - Materials engineering (biomaterials, metals, ceramics, polymers, composites...)

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
BAGNOLI	Paola	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ric. a tempo determ.	ING-IND/34
BIANCHI	Elena	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/34
BONFANTI	Mirko	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/34
BARETTA	Alessia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/34
BERTOLDI	Serena	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Assegnista	ING-IND/34
BOSCHETTI	Federica	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/34
CANDIANI	Gabriele	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/34
CORSINI	Chiara	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/34
CASAGRANDE	Giustina	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ric. a tempo determ.	ING-IND/34
COSTANTINO	Maria Laura	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/34
CUTRI'	Elena	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/34
CATTARINUZZI	Emanuele	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/34
FAGGIANO	Elena	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/34
FARE'	Silvia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/34
GRUBAR	Renata	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/34
GIORDANO	Carmen	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/34
GASTALDI	Dario	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/34
LA BARBERA	Luigi	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/34
LUCCHINI	Riccardo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/34
MIGLIAVACCA	Francesco	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/34
MALLOGGI	Chiara Diletta	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/34
MANTERO	Sara	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/34
MARIANI	Massimiliano	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/34
PENNATI	Giancarlo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/34
PETRINI	Paola	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/34
PIETRABISSA	Riccardo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/34
RAIMONDI	Manuela Teresa	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/34

SHAHGHOLI GHAHFAROKHI	Mohamad	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/34
SPATAFORA	Grazia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/34
TALLARITA	Elena	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/34
TUNESI	Marta	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-INF/06
TANZI	Maria Cristina	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/34
OTTARDI	Claudia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/34
VILLA	Tomaso Maria Tobia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/34
VENA	Pasquale	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/34

2. Scheda inserita da questa Struttura ("Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta""):

Nome gruppo*	Chimica
Descrizione	<p>Le attività scientifiche della Sezione Chimica del Dipartimento CMIC vanno dalla ricerca di base a studi più orientati all'ingegneria nei campi della chimica teorica, analitica, organica e bioorganica, dei polimeri, della chimica supramolecolare e delle tecnologie chimiche sostenibili. Recentemente sono stati introdotti filoni di ricerca all'avanguardia e all'interfaccia tra biologia, materiali e nanoscienze. Le linee di Ricerca rappresentative della Sezione sono qui dettagliate:</p> <p>1) Chimica Verde e Sostenibile La ricerca è orientata verso innovazioni tecnologiche e verso lo sviluppo di processi e prodotti più sicuri, sani e sostenibili, a minor impatto ambientale, migliorando l'efficienza energetica e delle materie prime, valutando la possibilità di nuovi impieghi delle fonti rinnovabili, riducendo la necessità di materie prime e studiando la possibilità di adottare materiali meno rischiosi.</p> <p>2) Monomeri e Polimeri per Materiali Innovativi La ricerca è incentrata su nuovi materiali polimerici funzionali e comprende: sintesi di monomeri e polimeri, modifica di polimeri, preparazione di materiali compositi, in particolare con allotropi del carbonio di dimensioni nano. Le attività sono condotte in collaborazione con aziende leader, in particolare nel settore delle gomme.</p> <p>3) Proteomica Il laboratorio di proteomica ha lo scopo di caratterizzare e identificare estratti proteici. La completa caratterizzazione del proteoma avviene tramite utilizzo di librerie peptidiche combinatoriali (CPLs) in grado di arricchire il campione di proteine presenti a basse concentrazioni e/o in tracce, riducendo il segnale di quelle più abbondanti. La separazione della miscela proteica avviene tramite utilizzo di elettroforesi mono- e bi-dimensionale o metodiche di immunorivelazione come Western Blot. Le proteine vengono identificate tramite spettrometria di massa, utilizzando una trappola ionica LTQ XL.</p> <p>4) Chimica Supramolecolare e Ingegneria Cristallina Questa linea di ricerca riguarda la chimica supramolecolare con un focus specifico allo stato solido. La costruzione di sistemi nanostrutturati viene perseguita mediante un approccio bottom-up assemblando, principalmente via legame ad alogeno, molecole alogenate. Si sfrutta il potenziale dell'ingegneria cristallina per la creazione di nuove architetture supramolecolari (1D, 2D e 3D) aventi specifiche proprietà e funzioni.</p> <p>5) Materiali Funzionali e Responsivi Ispirati dai principi della Natura quali il riconoscimento molecolare, il trasporto, e il movimento in questa linea si sviluppano nuovi materiali funzionali che hanno un comportamento responsivo verso stimoli esterni (es. luce, calore, pH e campi elettrici). Questi materiali funzionali, tra cui peptidi e foldameri intelligenti, trovano applicazione nella raccolta e conversione dell'energia solare, nell'optoelettronica e nel rilevamento di sostanze.</p> <p>6) Sistemi Biomimetici e Nanomedicina La ricerca riguarda lo sviluppo di diversi nanosistemi per applicazioni diagnostiche e terapeutiche (talvolta anche combinate nello stesso sistema teranostico) per un certo numero di malattie tra cui il cancro o l'Alzheimer. In particolare, l'attività di ricerca si concentra sulla progettazione di nuovi sistemi fluorurati efficaci come agenti di contrasto per 19F-MRI e sullo studio del ruolo della protein-corona nei processi di riconoscimento e assorbimento cellulare per nanosistemi e nanoparticelle al fine di comprendere i complessi meccanismi alla base di alcune malattie.</p> <p>7) Biocatalisi Nell'ambito di questa linea di ricerca vengono sviluppate procedure biocatalitiche per la sintesi stereoselettiva di molecole biologicamente attive e vengono ottimizzate varianti enzimatiche di reazioni classiche della chimica organica (processi redox, interconversione di gruppi funzionali). Vengono anche messe a punto nuove tecniche di immobilizzazione dei biocatalizzatori per promuovere l'uso degli enzimi nei processi produttivi della chimica fine. Altro argomento di studio è la depolimerizzazione chemo-enzimatica dei materiali lignocellulosici per la valorizzazione degli scarti.</p> <p>8) Sintesi e catalisi organica Questa linea di ricerca comprende: i) la preparazione combinatoriale di librerie di piccole molecole e lo sviluppo di veicoli per un gene delivery selettivo; ii) la sintesi multicomponente di peptidomimetici; iii) la sintesi di materiali organici e ceramici nano-strutturati per il rilascio controllato di farmaci e per la decontaminazione ambientale; iv) lo sviluppo di sistemi catalitici per l'ossidazione e la funzionalizzazione radicalica di substrati organici; v) la sintesi di monomeri ed intermedi fluorurati e la preparazione di film sottili fluorurati superidrofobici e di compositi ibridi organici-inorganici per il risanamento fotocatalitico dell'acqua; vi) l'applicazione di interazioni non-covalenti per la costruzione di MOF, di materiali</p>

organo e metallo-gel e per lo sviluppo di sistemi fotosintetici integrati e per il riconoscimento molecolare.

9) Struttura e modelling di polimeri e materiali organici

Si utilizzano tecniche di scattering (WAXD, SAXS e diffrazione di elettroni) per la caratterizzazione di strutture molecolari e morfologie mesoscopiche. L'analisi termica è impiegata sia per il riconoscimento che la preparazione di nuove fasi. Approcci modellistici multi-scala (teoria della struttura elettronica, dinamica molecolare atomistica, modelli a grana grossa) vengono usati per interpretare risultati sperimentali, derivare proprietà chimico-fisiche e stabilire correlazioni proprietà-struttura. Le applicazioni principali riguardano l'elettronica e il fotovoltaico organici, la sensoristica e i nanocompositi a matrice polimerica.

10) Modellazione dell'assorbimento di proteine su biomateriali e riconoscimento molecolare

I metodi della dinamica molecolare classica sono utilizzati per modellare a livello atomico l'assorbimento di proteine su superfici di biomateriali e di nanomateriali così da caratterizzare l'auto-organizzazione delle proteine indotta dalla superficie o i processi di organizzazione supramolecolare multi-strato di molecole piccole. Linee di ricerca similari riguardano anche la modellazione del riconoscimento molecolare tramite oligosaccaridi naturali o reticolati utilizzati come sistemi per il rilascio controllato di farmaci o come nanopugne estremamente versatili.

11) Struttura molecolare e proprietà di trasporto in liquidi e gel.

Questa linea di Ricerca si articola nello studio delle proprietà strutturali e di trasporto di molecole naturali e di sintesi per mezzo delle moderne tecniche di risonanza magnetica nucleare (NMR). Principali applicazioni: struttura locale e proprietà di trasporto di liquidi ionici puri e in presenza di soluti, struttura e dinamica di polimeri reticolati nello stato di gel, gel state.

12) Chimica del Fluoro e sue Applicazioni

Questa linea di ricerca è focalizzata sulla progettazione, la sintesi e la caratterizzazione di un'ampia varietà di composti organici fluorurati e perfluorurati e le loro possibili applicazioni nella scienza dei materiali. Le proprietà uniche e utili dei derivati fluorurati vengono sfruttate nel contesto della produzione e stoccaggio di energia, prodotti per l'agricoltura e le scienze farmaceutiche.

Sito web

Responsabile scientifico/Coordinatore

MELE Andrea (Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta")

Settore ERC del gruppo:

LS2_3 - Proteomics

LS7_2 - Diagnostic tools (e.g. genetic, imaging)

LS9_9 - Applied biotechnology (non-medical), bioreactors, applied microbiology

PE4_1 - Physical chemistry

PE4_11 - Physical chemistry of biological systems

PE4_13 - Theoretical and computational chemistry

PE4_15 - Photochemistry

PE4_18 - Environment chemistry

PE4_3 - Molecular architecture and Structure

PE4_4 - Surface science and nanostructures

PE5_1 - Structural properties of materials

PE5_13 - Homogeneous catalysis

PE5_14 - Macromolecular chemistry

PE5_15 - Polymer chemistry

PE5_16 - Supramolecular chemistry

PE5_17 - Organic chemistry

PE5_2 - Solid state materials

PE5_5 - Ionic liquids

PE5_8 - Intelligent materials - self assembled materials

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
BAGGIOLI	Alberto	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	CHIM/07

BARBERA	Vincenzina	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
BRUCHE'	Luca Alfredo Casimiro	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	CHIM/07
BRENNA	Maria Elisabetta	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	CHIM/07
BERTOLANI	Arianna	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	CHIM/07
CLERICI	Angelo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	CHIM/07
CAMETTI	Massimo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ric. a tempo determ.	CHIM/06
CIPOLLETTI	Valeria Rosaria	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
CERIOLI	Lorenzo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
CARROZZA	Chiara Francesca	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	CHIM/07
CROTTI	Michele	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
CASALEGNO	Mosè	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
CASTIGLIONE	Franca	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
CATALANO	Luca	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	CHIM/07
CITTERIO	Attilio	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	CHIM/07
CAVALLO	Gabriella	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	CHIM/07
DAGHETTA	Matteo Antonio Ambrogio	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
DE MARTINO	Pamela	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
D'AMATO	Alfonsina	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
D'ARRIGO	Paola	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	CHIM/07
FAMULARI	Antonino	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	CHIM/07
FERNANDEZ	Francisco Adalberto	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	CHIM/07
FERRO	Monica	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
FIORATI	Andrea	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
FASOLI	Elisa	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	CHIM/07
GALIMBERTI	Maurizio Stefano	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	CHIM/07
GAMBAROTTI	Cristian	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	CHIM/07
GENTILE	Giancarlo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/26
GANAZZOLI	Fabio	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	CHIM/07
GATTI	Francesco	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	CHIM/06
GAZZERA	Lara	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	CHIM/07
KUMAR	Vijith	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
LEONARDI	Gabriella	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
MEILLE	Stefano Valdo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	CHIM/07
MUSTO	Sara	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	CHIM/07
METRANGOLO	Pierangelo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	CHIM/07
MEAZZA	Lorenzo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
NICOLINI	Tommaso	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	CHIM/07
PIGLIACELLI	Claudia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
PELI	Giulia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
PELLEGRINO	Lorenzo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
PUNTA	Carlo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	CHIM/07
PRIIMAGI	Arri	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
PIZZI	Andrea	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
RECUPERO	Francesco	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	CHIM/07

RODA	Elena	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
RAFFAINI	Giuseppina	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	CHIM/07
RAOS	Guido	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	CHIM/07
RESNATI	Giuseppe	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	CHIM/07
SEBASTIANO	Roberto	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	CHIM/07
SACCHETTI	Alessandro	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	CHIM/06
SCALCIONE	Giulia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	CHIM/07
SGANAPPA	Aurora	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	CHIM/07
SHISODIA	Suresh Udhavrao	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
SANTANGELO	Sara	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	CHIM/07
STEFAN	Loic	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
TINE'	Laura	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
TERRANEO	Giancarlo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	CHIM/07
TRUSCELLO	Ada	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	CHIM/07
TIROTTA	Ilaria	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
TESSARO	Davide	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	CHIM/07
VOLONTERIO	Alessandro	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	CHIM/07
VALERIO	Antoniomarco	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07

Altro Personale

Carrozza Chiara Francesca (Borsa ChemTex)

3. Scheda inserita da questa Struttura ("Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta"):

Nome gruppo*	Ingegneria Chimica
	<p>La continua crescita economica e industriale della società è limitata dalle risorse disponibili sul pianeta. La scienza e l'ingegneria sono quindi chiamate a contribuire all'ideazione e progettazione di nuove tecnologie sostenibili, compatibili con le limitate risorse disponibili. Questo ha portato a uno sviluppo scientifico e tecnologico in vari settori quali le energie rinnovabili, le fonti energetiche alternative, l'incremento dell'efficienza produttiva, il trasporto e l'uso dell'energia elettrica, il controllo delle emissioni di anidride carbonica e di altri inquinanti. Inoltre, i problemi di sicurezza nei processi chimici ed energetici richiedono una particolare attenzione e analisi accurate. In parallelo al campo ambientale/energetico, il concetto di sostenibilità sta diventando una parola d'ordine anche in altri settori, in particolare in quello relativo alla salute umana. Le spese sanitarie per nuove terapie e principi attivi sono in costante aumento, seguendo una tendenza non diversa da quella dell'energia. La Sezione di Ingegneria Chimica del Dipartimento CMIC contribuisce a risolvere questi problemi attraverso l'ideazione, la progettazione, lo sviluppo, e l'implementazione di processi chimici sostenibili nei settori dell'energia, dell'ambiente e della salute. Ciò richiede l'utilizzo di metodologie che sfruttino approcci e concetti di ricerca estremamente avanzati, sia multiscala che multidisciplinari, facendo ricorso alla modellazione e all'attività sperimentale.</p> <p>Le aree di ricerca in cui si possono vedere applicati questi studi sono i seguenti:</p> <p>1) Processi</p> <p>Questa linea di ricerca si occupa di modellazione e simulazione di apparecchiature e unità di processo utilizzando un approccio che combina i fondamenti chimico-fisici, quali il trasporto di calore e di materia, la cinetica chimica e i fenomeni termodinamici.</p> <p>Diverse applicazioni riguardano la depurazione di gas acidi e gas naturale, biogas, syngas, e fumi usando tecniche convenzionali (chimica/assorbimento fisico) e non convenzionali (distillazione criogenica) più adatte, anche nel caso di elevato contenuto di CO₂. Vengono anche studiate le separazioni, comprese le estrazioni con solventi e separazioni cromatografiche, per applicazioni biotecnologiche e in bioraffinerie.</p> <p>Sono stati sviluppati modelli termodinamici specifici per lo studio sia di processi di separazione a bassa temperatura con formazione di una fase solida, che di metodi di separazione per sistemi acquosi.</p> <p>Modelli sviluppati internamente alla Sezione sono stati inclusi in simulazioni sia stazionarie che dinamiche per una migliore comprensione dei processi stessi. Infine, la simulazione viene utilizzata per identificare sistemi di controllo basati su modelli avanzati, risolvere in linea problemi di riconciliazione dati ed eseguire l'ottimizzazione della catena produttiva.</p> <p>2) Energia</p> <p>Questa linea di ricerca comprende attività teoriche e sperimentali nel campo dei sistemi energetici e di combustione, che spaziano dai meccanismi cinetici alla modellazione multi-scala della pirolisi, gassificazione e combustione di combustibili gassosi, liquidi e solidi nonché alla fluidodinamica di tali sistemi reagenti complessi. Particolare attenzione è dedicata allo sviluppo di schemi cinetici dettagliati, supportati dalla modellazione ab initio delle velocità di singole reazioni elementari, per lo studio della combustione di bio-combustibili e per la previsione delle emissioni inquinanti. La</p>

Descrizione	<p>Sezione ha inoltre acquisito una notevole esperienza nel campo della modellazione numerica di sistemi di equazioni differenziali e algebrico/differenziali stiff di grandi dimensioni, che sono tipicamente associati ai modelli di flussi reagenti in presenza di cinetica chimica dettagliata, permettendo così di studiare e sviluppare anche i fenomeni relativi alla deposizione chimica da vapore (CVD) e i processi al plasma per la sintesi di materiali avanzati. La linea di ricerca comprende infine lo sviluppo di strumenti di modellazione per la cattura della CO₂ (CCS).</p> <p>3) Sicurezza Questa linea di ricerca si concentra sulla sicurezza industriale e dei trasporti. Essa spazia da apparecchiature di impianti industriali (come la prevenzione di instabilità in reattori chimici) alla sicurezza dei processi (ad esempio la modellazione delle conseguenze di gravi incidenti industriali), dalla formazione degli operatori (fattori umani in ambienti complessi) alla sicurezza dei lavoratori, alla gestione delle emergenze per predisporre la pianificazione urbana. La Sezione svolge attività di progettazione e simulazione per impianti e processi più sicuri, analisi quantitativa dei rischi, ricostruzione di incidenti, analisi della vulnerabilità e valutazione delle conseguenze. La maggior parte di questi argomenti sono gestiti anche con il supporto di strumenti di calcolo avanzati, come quelli relativi alla fluidodinamica computazionale.</p> <p>4) Ambiente Questa linea di ricerca si concentra sugli aspetti chimici e fisici che governano la formazione, la dispersione, e l'abbattimento di inquinanti. In particolare vengono studiati processi industriali per comprendere i percorsi di formazione di inquinanti (per esempio, fuliggine e NO_x nei processi di combustione) e le soluzioni processistiche e impiantistiche in grado di ridurre o inibire le loro emissioni (come ad esempio i cosiddetti combustori senza fiamma o i processi elettrochimici avanzati per la purificazione dell'acqua da metalli pesanti). Viene anche indagata la dispersione ambientale in diversi mezzi, utilizzando sia tecniche sperimentali che strumenti di modellazione (per esempio l'odore e le emissioni inquinanti e la successiva dispersione da fonti diverse). La maggior parte di questi argomenti sono gestiti con il supporto di strumenti di calcolo avanzati, come quelli sviluppati nell'ambito della fluidodinamica computazionale e della chimica quantistica.</p> <p>5) Salute Questa linea di ricerca si concentra principalmente sulla medicina rigenerativa, con particolare riferimento allo sviluppo di scaffold di nuova generazione per il rilascio e la proliferazione delle cellule, la rigenerazione dei tessuti e il rilascio di molecole gestito da nano-particelle o idrogel. Tale attività si basa su aspetti fondamentali della teoria dei colloidi e della materia soffice che sono attivamente investigati all'interno della Sezione con l'obiettivo di identificare nuovi sviluppi a livello applicativo. I materiali sviluppati sono progettati in modo da ottenere una cinetica di decadimento che abbia l'evoluzione temporale desiderata a seconda delle differenti esigenze terapeutiche. Inoltre, all'interno della Sezione sono condotte indagini sperimentali sui fattori di emissione di sostanze inquinanti provenienti da dispositivi e apparecchiature da interni (come candele o camini ad alcol senza canna fumaria) per identificare il loro impatto sulla salute della popolazione. Ulteriori aspetti modellistici di farmacocinetica e farmacodinamica permettono di approfondire la conoscenza della bio distribuzione dei principi attivi nel corpo umano con applicazioni che spaziano dalla anestesia alla cura dei tumori.</p>
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	FARAVELLI Tiziano (Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta")

Settore ERC del gruppo:

PE1_18 - Scientific computing and data processing

PE1_19 - Control theory and optimization

PE2_14 - Thermodynamics

PE3_13 - Structure and dynamics of disordered systems: soft matter (gels, colloids, liquid crystals...), glasses, defects

PE4_12 - Chemical reactions: mechanisms, dynamics, kinetics and catalytic reactions

PE4_8 - Electrochemistry, electroanalysis, microfluidics, sensors

PE5_10 - Colloid chemistry

PE5_14 - Macromolecular chemistry

PE5_15 - Polymer chemistry

PE5_7 - Biomaterials synthesis

PE6_12 - Scientific computing, simulation and modelling tools

PE8_10 - Production technology, process engineering

PE8_12 - Sustainable design (for recycling, for environment, eco-design)

PE8_2 - Chemical engineering, technical chemistry

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
ABBIATI	Roberto Andrea	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/26

BRUNI	Riccardo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/23
BUSINI	Valentina	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/24
BISSOLI	Mattia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/26
BOZZANO	Giulia Luisa	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/24
BUZZACCARO	Stefano	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ric. a tempo determ.	FIS/03
CUOCI	Alberto	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/24
COLOMBO	Claudio	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/23
COLOMBO	Simone	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/25
COLETTI	Alessia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
CAPELLI	Laura Maria Teresa	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/27
CORBETTA	Michele	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/25
CEREA	Michele	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/25
CASALI	Cristina	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/23
CASALINI	Tommaso	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/23
CAVALLOTTI	Carlo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/24
DE GUIDO	Giorgia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/25
DEL ROSSO	Renato	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/27
DERUDI	Marco	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/23
DRAGONI	Luca	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/23
DE VECCHI	Sebastiano	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/23
FRASSOLDATI	Alessio	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/25
FIORATI	Andrea	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	CHIM/07
GOLA	Massimo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	CHIM/07
GENTILE	Giancarlo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/26
GRONCHI	Paolo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/27
GATTI	Simone	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/23
HUANG	Xiaoyi	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/23
LODI	Gabriele	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/25
ALAIMO	Matteo Davide	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	FIS/03
LANGE'	Stefano	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/25
MOIOLI	Stefania	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/25
MANCA	Davide	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/26
MANENTI	Flavio	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ric. a tempo determ.	ING-IND/25
MORBIDELLI	Massimo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/23
MASI	Maurizio	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/23
MOSCATELLI	Davide	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/23
MAVROUDAKIS	Evangelos	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/23
NANO	Giuseppe	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/25
IANNICELLI ZUBIANI	Elena Maria	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/23
NAVARRINI	Walter Maurizio	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	CHIM/07
NAZIR	Salman	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/26
PELUCCHI	Matteo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/26
PELLEGRINI	Laura Annamaria	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/25
PALONI	Matteo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/24

PAPASIDERO	Davide	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/25
PIERUCCI	Sauro	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/25
PERSICO	Federico	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
PESCE	Ruggiero Maria	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/23
PIAZZA	Roberto	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	FIS/03
ROSSI	Francesco	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/25
ROSSI	Filippo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/23
ROTA	Renato	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/24
EUSEBIO	Lidia Giuseppina	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/27
SECCHI	Eleonora	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	FIS/03
SAGGESE	Chiara	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/26
SANSOTERA	Maurizio	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	CHIM/07
SIRONI	Selena	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/27
STAGNI	Alessandro	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/26
OTTOBONI	Sara	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/27
TAVELLI	Silvia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/24
VISMARA	Elena	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	CHIM/07

4. Scheda inserita da questa Struttura ("Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta"):

Nome gruppo*	Materiali
Descrizione	<p>La sezione di Scienza e Ingegneria dei Materiali si interessa degli aspetti relativi alla progettazione, alla produzione, alla trasformazione, alla caratterizzazione, alla durabilità e al riciclo dei materiali. Le correlazioni tra le proprietà dei materiali e la loro struttura sono indagate, fino alla scala molecolare, attraverso i più appropriati metodi di caratterizzazione, quali: spettroscopie, microscopie, tecniche elettrochimiche o fisiche, e prove meccaniche. La ricerca nel campo dei materiali ha l'obiettivo di migliorare le prestazioni, la sostenibilità e la durabilità dei materiali utilizzati nelle diverse applicazioni tecnologiche ed ingegneristiche, associata alla previsione del comportamento del prodotto durante il suo utilizzo finale. I nuovi materiali vengono progettati grazie all'applicazione di modelli teorici e della sperimentazione, mentre quelli già esistenti sono ottimizzati attraverso lo sviluppo e la messa a punto di nuovi processi tecnologici. L'attività fortemente interdisciplinare di questo gruppo viene qui illustrata descrivendo cinque filoni di ricerca che corrispondono ad ampie aree strategiche dei programmi europei e nazionali per il finanziamento della ricerca e dell'innovazione.</p> <p>Linee di ricerca</p> <p>1) Materiali per l'energia</p> <p>L'attività in quest'area è orientata allo studio e allo sviluppo di materiali, tecnologie e dispositivi per lo sfruttamento di energie rinnovabili e alternative; in particolare la ricerca è focalizzata sull'innovazione di celle a combustibile o solari. Gli sforzi sono, per esempio, rivolti al miglioramento dell'efficienza e alla riduzione dei costi di produzione e del peso delle celle a combustibile, allo sviluppo di celle fotovoltaiche a base di materiali organici e polimerici oppure di celle ibride organiche/inorganiche, che sono una promettente alternativa alle tecnologie tradizionali basate sul silicio. In considerazione del fatto che le tecnologie proposte non sono ancora in grado di garantire ai dispositivi attualmente sviluppati una adeguata durabilità nelle condizioni ambientali reali, specifiche attività sono rivolte allo studio del degrado e della durabilità dei materiali organici. Queste attività si basano su approfondite e documentate competenze nella chimica dei polimeri e dei nano-compositi a matrice polimerica. Il tema complementare della conservazione in-situ dell'energia, viene affrontato attraverso lo sviluppo di super-capacitori a base di carbonio. Per quanto concerne le fonti di energia tradizionali, vengono sviluppati nuovi materiali e tecnologie allo scopo di migliorare le prestazioni e la durabilità dei materiali metallici impiegati per gli impianti di produzione e le reti di distribuzione degli idrocarburi. La corrosione e altri problemi di durabilità vengono studiati a partire dalla fase di selezione dei materiali fino alla definizione di strategie di prevenzione e protezione adeguate agli sviluppi tecnologici.</p> <p>2) Materiali per il manifatturiero e il design</p> <p>Il mondo industriale manifesta in continuazione una forte necessità sia riguardo all'innovazione e al miglioramento dei prodotti e dei processi esistenti sia riguardo allo sviluppo di nuovi. Per far fronte a questa richiesta, un notevole sforzo è rivolto alla ricerca e allo sviluppo di nuove micro- e nano-tecnologie (ad esempio, trattamenti al plasma, sol-gel, electrospinning, CVD, PVD, modifiche superficiali attraverso trattamenti elettrochimici) oltre che di nuove applicazioni e processi in diversi settori chiave, come i materiali compositi ad alte prestazioni, le schiume, gli adesivi, i materiali tessili, il cartone, la cui importanza è di particolare rilievo per l'industria manifatturiera e per la promozione del made in Italy. Il controllo e la riduzione dell'impatto ambientale degli attuali processi industriali viene perseguita anche attraverso lo sviluppo di materiali e processi innovativi per la purificazione e l'analisi delle acque e dell'aria.</p> <p>3) Materiali per le costruzioni e per i beni culturali</p>

Questa linea di ricerca si dedica allo sviluppo di nuovi materiali e di strategie di durabilità per gli edifici, le infrastrutture civili e i beni culturali. Da un lato, considerato il massiccio uso di materiali in questi ambiti, l'attenzione è incentrata sullo studio di nuovi materiali (come cementi, calcestruzzi, compositi e rivestimenti) più durevoli e con minore impatto ambientale rispetto a quelli convenzionali. Dall'altro lato, vengono sviluppati materiali e tecnologie per il risanamento delle costruzioni esistenti, ad esempio per le strutture in calcestruzzo armato la cui scarsa durabilità è un problema sociale ed economico di rilevanza mondiale. Questa linea di ricerca dedica particolare attenzione alla conservazione dei beni architettonici, archeologici, storici e artistici, che costituisce un argomento chiave per la gestione del patrimonio culturale. In tutti questi settori sono di cruciale importanza i metodi di ispezione e monitoraggio; l'attività di ricerca è rivolta allo sviluppo di tecniche non distruttive o non invasive per la diagnosi e la conservazione, applicabili all'ampio spettro di materiali utilizzati nelle costruzioni e per i beni artistici.

4) Materiali per le tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni (ICT)

La costante crescita del settore dell'ICT ha determinato una spinta importante nella direzione dello sviluppo di nuovi materiali, con caratteristiche funzionali idonee per la realizzazione di dispositivi innovativi. In questo settore, i progressi delle nanotecnologie e la possibilità di sviluppare materiali molecolari con struttura chimica ed architetture sovra-molecolari opportunamente controllate, hanno aperto la strada a nuove applicazioni, in particolare negli ambiti della nano-elettronica e dell'elettronica molecolare e flessibile (plastic electronics), attualmente in rapida evoluzione. Il gruppo di ricerca può vantare competenze specifiche nella progettazione, modellazione teorica, sintesi e caratterizzazione (struttura, risposta ottica, proprietà di trasporto) di molecole e macromolecole funzionali organiche per applicazioni nel campo dell'elettronica (es. memorie elettriche non volatili), la fotonica (es. materiali organici con risposta ottica non lineare, materiali fotocromici con indice di rifrazione variabile). Poiché per la realizzazione dei dispositivi è cruciale il controllo della morfologia del materiale alla scala molecolare, il gruppo di ricerca ha sviluppato tecniche specifiche, quali la deposizione di film sottili (per esempio deposizione di strati molecolari auto-assemblati o deposizione elettrochimica), la produzione di nano-fibre a struttura complessa via electro-spinning, la sintesi di nano-particelle metalliche e ibride a dimensione controllata.

5) Materiali per la salute

Questa linea di ricerca si occupa dello studio di nuovi materiali per il trattamento delle malattie e la diagnostica. L'interesse della ricerca riguarda in particolare la medicina ricostruttiva e rigenerativa, oltre che sistemi per la diagnostica. Il veloce sviluppo del settore richiede un costante e notevole sforzo nella ricerca nel campo dei materiali e delle tecnologie. L'obiettivo riguarda lo sviluppo di nuovi dispositivi che possano semplificare e velocizzare la diagnostica, lo sviluppo di strategie, materiali e trattamenti innovativi per migliorare i processi ricostruttivi e rigenerativi. Esempi di attività di ricerca sono: lo studio di nuovi materiali polimerici e biomimetici o di superfici funzionalizzate per la preparazione di microarray e Lab-on-chip per applicazioni nel campo della diagnostica; nuovi metodi per la rivelazione e mappatura molecolare; nuovi materiali per l'ingegneria tissutale e la medicina rigenerativa; nuovi materiali e trattamenti per dispositivi impiantabili capaci di stimolare specifiche risposte biologiche.

Sito web

Responsabile scientifico/Coordinatore

BERTOLINI Luca (Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta")

Settore ERC del gruppo:

PE4_16 - Corrosion

PE4_17 - Characterization methods of materials

PE4_2 - Spectroscopic and spectrometric techniques

PE4_4 - Surface science and nanostructures

PE4_8 - Electrochemistry, electrodialysis, microfluidics, sensors

PE5_1 - Structural properties of materials

PE5_2 - Solid state materials

PE5_3 - Surface modification

PE5_6 - New materials: oxides, alloys, composite, organic-inorganic hybrid, nanoparticles

PE5_8 - Intelligent materials - self assembled materials

PE7_5 - Micro- and nanoelectronics, optoelectronics

PE8_12 - Sustainable design (for recycling, for environment, eco-design)

PE8_9 - Materials engineering (biomaterials, metals, ceramics, polymers, composites...)

SH3_1 - Environment, resources and sustainability

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
BOLZONI	Fabio Maria	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/22

BALZAROTTI	Riccardo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/17
BENANTI	Michele	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
BRENNA	Andrea	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
BERNASCONI	Roberto	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/21
BERTARELLI	Chiara	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
BRIATICO VANGOSA	Francesco	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
BOSSI	Elisabetta	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
BESTETTI	Massimiliano	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/21
CIGADA	Alberto	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/22
CHIESA	Roberto	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/22
CAIMMI	Francesco	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
CONTINO	Marco	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
CREDI	Caterina	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
CRISTIANI	Cinzia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/27
CARSANA	Maddalena	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
CASTIGLIONI	Chiara	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/22
CASTRO FAJARDO	Nancy Natalia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
DEL CURTO	Barbara	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/22
DEL ZOPPO	Mirella Elvira Angela	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
DIAMANTI	Maria Vittoria	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
DE MARCO	Carmela	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
DE NARDO	Luigi	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
DRAGHI	Lorenza Edvige Gianna	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
DOTELLI	Giovanni	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/22
IEFFA	Simona	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
FUMAGALLI	Gabriele	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/22
FRANZ	Silvia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
FRASSINE	Roberto	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/22
GOIDANICH	Sara	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
GHERARDI	Francesca	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
GALLO STAMPINO	Paola	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
GULOTTA	Davide	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
GARBAGNOLI	Paola	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
GRIFFINI	Gianmarco Enrico	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
GRATTIERI	Matteo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
GASTALDI	Matteo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
HASHEMPOUR IGDERI	Mazdak	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/21
KARNAM	Lohith	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
LUCOTTI	Andrea	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
LOLLINI	Federica	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
LEON GARZON	Andres Ricardo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
LATORRATA	Saverio	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
LEVI	Marinella Rita Maria	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/22
LAZZARI	Luciano	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/22

MAGAGNIN	Luca	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/21
MAGHSOUMI	Ali	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
MOHAMMAD POOR	Shahram	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
MELLI	Virginia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
MILANI	Alberto	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ric. a tempo determ.	ING-IND/22
MOLAZEMHOSSEINI	Aiireza	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/21
MENDOGNI	Andrea	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
MARCOLIN	Chiara	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
MARCHESI	Maria Chiara	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
MARANO	Claudia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/22
NOBILI	Luca Giampaolo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/21
ANDENA	Luca	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
IANNACCONI	Giovanni	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
IANNICELLI ZUBIANI	Elena Maria	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/27
PACELLI	Francesco	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
PEDEFERRI	Mariapia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/22
PAGANI	Roberto	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
PELOSATO	Renato	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
PINI	Tommaso	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
PERILLO	Nadia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
POSTIGLIONE	Giovanni	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
REDAELLI	Elena	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
ROGNOLI	Valentina	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ICAR/13
ORMELLESE	Marco	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Associato	ING-IND/22
RINK SUGAR	Marta Elisabeth	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/22
ORIANI	Andrea Vittorio	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/21
ARRIGONI MAROCCO	Alessandro	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
SCARICA	Carmela	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
SALA	Paolo	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
SPREAFICO	Marco Alberto	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/21
OSTUZZI	Francesca	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/22
SAVIELLO	Daniela	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
TOMMASINI	Matteo Maria Saverio	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/22
TANA	Francesca	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
TONIOLO	Lucia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/22
TORABIAN ISFAHANI	Forood	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
TURRI	Stefano	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Prof. Ordinario	ING-IND/22
VICENZO	Antonello	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Ricercatore	ING-IND/21
VAN DER VELDEN	Cornelis Johannes Maria	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22
YANG	Fan	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/22

5. Scheda inserita da altra Struttura ("Elettronica, Informazione e Bioingegneria"), tra i componenti risultano persone afferenti a questa Struttura:



Nome gruppo*	Modelli fisiologici, diagnostica clinica, sistemi sanitari ed e-health / Physiological modeling, diagnostics, health systems and e-health
Descrizione	<p>Scopo della linea di ricerca è l'integrazione di differenti tipi di informazione per la comprensione dei meccanismi di funzionamento dei sistemi fisiologici, l'identificazione di segnali precoci di patologia, lo sviluppo di innovativi approcci diagnostici e la loro integrazione in procedure e servizi paziente-specifici. L'attività di ricerca è condotta prevalentemente nei laboratori Biosignals, Biomaging and Bioinformatics (B3LAB) e e-Health e si articola nelle seguenti aree principali:</p> <p>Modelli fisiologici La modellizzazione dei sistemi fisiologici (cardiovascolari, respiratori, neurosensoriali, autonomici) e la relativa elaborazione di dati, segnali e immagini sono mirate all'identificazione di parametri diagnostici, al monitoraggio dei segnali vitali, alla prevenzione, alla pianificazione della terapia e del follow-up, attraverso metodiche minimamente invasive e validate sperimentalmente.</p> <p>Diagnostica clinica</p> <p>Studio della regolazione cardiovascolare autonoma e della dinamica cardiaca per lo sviluppo di approcci diagnostici per il monitoraggio in patologie croniche, recupero, terapia intensiva, chirurgia. Elaborazione di immagini anatomiche e funzionali (US, MRI, CT). Fusione di immagini anatomiche e funzionali, segnali e dati a livello biomolecolare nello studio delle relazioni struttura-funzione nel sistema nervoso centrale, nei processi cognitivi, nella caratterizzazione delle degenerazioni dovute a patologia e/o invecchiamento. Fusione di immagini a livello molecolare, microstrutturale, funzionale e anatomico per applicazioni quali la diagnosi e la stadiazione di tumori.</p> <p>Bioinformatica e genomica funzionale</p> <p>Genomica e proteomica computazionale in medicina molecolare e biologia dei sistemi. Analisi di espressione genica. Analisi di sequenza per l'identificazione di elementi funzionali nel genoma, studio dei processi di regolazione e di interazione; caratterizzazione di signature specifiche di condizioni patologiche a partire dai profili molecolari.</p> <p>E-health</p> <p>Riguarda il miglioramento della salute pubblica così come procedure e servizi personalizzati, mediante un approccio di ICT e di modellizzazione di processo. I sistemi sanitari sono analizzati a livello territoriale e nazionale, con attenzione crescente verso i paesi in via di sviluppo. Vengono sviluppati indici quantitativi riguardanti efficacia ed efficienza dell'autorità di controllo, gestione del rischio clinico, trasparenza. Standardizzazione e portabilità delle procedure (per esempio, cartelle sanitarie elettroniche) e vocabolari (per esempio, terminologie, ontologie, banche dati). Sviluppo di tecnologie mobili.</p>
Sito web	
Responsabile scientifico/Coordinatore	CERUTTI Sergio (Elettronica, Informazione e Bioingegneria)

Settore ERC del gruppo:

LS2_14 - Biological systems analysis, modelling and simulation

LS4_4 - Ageing

LS4_7 - Cardiovascular diseases

LS5_10 - Neuroimaging and computational neuroscience

LS5_11 - Neurological disorders (e.g. Alzheimer's disease, Huntington's disease, Parkinson's disease)

LS5_4 - Sensory systems (e.g. visual system, auditory system)

LS5_7 - Cognition (e.g. learning, memory, emotions, speech)

LS5_8 - Behavioural neuroscience (e.g. sleep, consciousness, handedness)

LS5_9 - Systems neuroscience

LS7_2 - Diagnostic tools (e.g. genetic, imaging)

LS7_8 - Health services, health care research

PE7_3 - Simulation engineering and modelling

PE7_7 - Signal processing

PE9_15 - Space Sciences

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
BOLIS	Marco	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
BIANCHI	Anna Maria	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Prof. Associato	ING-INF/06
BONACINA	Stefano	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Assegnista	ING-INF/06
BERGSLAND	Niels Peter	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
BASELLI	Giuseppe	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Prof. Ordinario	ING-INF/06
CABIDDU	Ramona	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Assegnista	ING-INF/06
CAFFINI	Matteo	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Assegnista	ING-INF/06
CAIANI	Enrico Gianluca	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Ricercatore	ING-INF/06
CARMINATI	Maria Chiara	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
CORINO	Valentinadinaanita	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Ric. a tempo determ.	ING-INF/06
CITTADELLA VIGODARZERE	Giorgio	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/34
DORDONI	Elena	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/34
FIGINI	Matteo	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
FERRARIO	Manuela	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Ric. a tempo determ.	ING-INF/06
GENTILINI	Roberta	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/34
JAYANTI	Srikala	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
LIORNI	Ilaria	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
ALETTI	Federico	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Assegnista	ING-INF/06
MAGGIONI	Eleonora	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
MIGLIORINI	Matteo	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
MAINARDI	Luca	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Prof. Associato	ING-INF/06
MONTIN	Eros	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
MARCEGLIA	Sara Renata Francesca	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Assegnista	ING-INF/06
MARZORATI	Simona	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/34
ONORATI	Francesco	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
PELLEGATA	Alessandro Filippo Maria	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/34
PINCIROLI	Francesco	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Prof. Ordinario	ING-INF/06
PATTINI	Linda	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Ricercatore	ING-INF/06
PIAZZESE	Concetta	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
PIAZZA	Caterina	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
ROSSI	Elena	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
SCLOCCO	Roberta	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
SOFFIENTINI	Chiara Dolores	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
SIGNORINI	Maria Gabriella	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Prof. Associato	ING-INF/06
SHAHGHOLI GHAHFAROKHI	Mohamad	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/34
STEFANI	Ilaria	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/34
TACCHINO	Giulia	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
TRUJILLO DIAZ	Paula	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
TRESOLDI	Daniele	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
VITO	Domenico	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/34

6. Scheda inserita da altra Struttura ("Elettronica, Informazione e Bioingegneria"), tra i componenti risultano persone afferenti a questa Struttura:

Nome gruppo*	Tecnologie per la terapia/ Technologies for therapy
Descrizione	<p>La linea Tecnologie per la Terapia si focalizza sulla progettazione, la prototipizzazione e l'applicazione di tecnologie per la chirurgia e radioterapia assistite. Specifici interessi di ricerca riguardano metodi e strumenti per la localizzazione in tre dimensioni, la navigazione nella chirurgia mini invasiva, la robotica e microrobotica medica, la localizzazione del target chirurgico, la pianificazione chirurgica. Vengono sviluppati modelli biomeccanici e fluidodinamici per la simulazione e la predizione del risultato chirurgico. Vengono anche sviluppate metodologie computazionali per la caratterizzazione dei tessuti anatomici molli e la loro interazione con la strumentazione chirurgica. Vengono anche studiate procedure specifiche in radioterapia per la pianificazione robusta del trattamento, per la misura e la compensazione dei movimenti del target e degli organi a rischio, per la personalizzazione della terapia e la stima predittiva della tossicità locale e della risposta al trattamento. Si applicano metodi di integrazione e confronto di immagini multimodali acquisite durante le fasi di pianificazione e realizzazione della terapia per la realizzazione di trattamenti personalizzati e capaci di essere adattati in risposta a modificazioni della configurazione anatomo-patologica delle strutture oggetto dell'approccio chirurgico/radiocirurgico.</p> <p>Il modelling del paziente, basato sull'acquisizione e la fusione di immagini multimodali, sulla detenzione automatica di landmark clinici, su modelli biomeccanici e funzionali, è applicato per la pianificazione chirurgica, la progettazione di tecniche e strumenti chirurgici innovativi, la valutazione dello stress meccanico in organi e endoprotesi, la progettazione di nuovi approcci terapeutici (ad esempio nella chirurgia cardiovascolare e nella neurochirurgia).</p> <p>Nell'ambito della navigazione in chirurgia, si impiegano tecniche di sensor fusion per l'integrazione e confronto di informazioni intra-operatorie con il piano pre-operatorio. Si studiano robot cooperativi e la telemanipolazione per incrementare l'affidabilità e per una opportuna gestione dell'adattamento del piano operatorio alla realtà intra-operatoria tenendo conto delle modificazioni anatomo-funzionali del paziente rispetto alla fase di pianificazione di trattamento. Si lavora anche su avanzamenti nella progettazione di strumenti mecatronici applicati alla chirurgia mini invasiva (principalmente addominale) attraverso la miniaturizzazione e l'integrazione di sensori e attuatori.</p> <p>L'applicazione di tecniche di chirurgia assistita alla radioterapia consente di ottenere una maggiore robustezza nella pianificazione e registrazione con approccio stereotassico e di aumentare la qualità dell'adattamento del piano radioterapico in risposta a movimenti e deformazioni del target e degli organi a rischio attraverso l'integrazione e il confronto di informazioni misurate in sala di trattamento e di modelli di correlazione tra movimento di organi e strutture interne e quello di surrogati esterni.</p> <p>Si sviluppano inoltre tecnologie innovative e modelli computazionali per l'ottimizzazione della ventilazione meccanica in unità di terapia intensiva su pazienti ALI/ARDS e in neonatologie attraverso l'applicazione della tecnica delle oscillazioni forzate come feedback per procedure adattative finalizzate ad un trattamento personalizzato.</p>
	<p>La Ricerca Cardiovascolare</p> <p>La ricerca in campo cardiovascolare ha raggiunto un livello di maturità che le consente di fornire un beneficio reale e tangibile alle fasi di decisione e pianificazione della chirurgia. Ulteriori passi avanti in questa direzione sono legati allo sviluppo di strumenti innovativi quali: tecniche ALE di simulazione dei fenomeni di interazione fluido-struttura validate con cinematografia ultraveloce; modelli ibridi per lo studio delle valvole cardiache, che combinano immagini da ecografo e dati da MRI con modelli numerici; banchi prova che possono alloggiare valvole porcine e vasi, sulle quali il chirurgo può operare direttamente in laboratorio per studiare nuove procedure. Un'ulteriore applicazione innovativa riguarda l'ottenimento del campo di moto del flusso sanguigno in 4D, a partire da ultrasuoni 2D e da risonanza magnetica a contrasto di fase. Nel campo dei dispositivi e delle protesi cardiovascolari, si stanno studiando nuovi modelli predittivi degli effetti a lungo termine sul sangue e sull'attivazione piastrinica; nuovi modelli misti sperimentali e numerici trovano impiego per valutare le potenzialità di nuove strategie (quali IHDF interna) e tecnologie (membrane innovative) per la dialisi; approcci computazionali multiscala permettono di cogliere fenomeni (quali l'adsorbimento di tossine) dalla scala molecolare fino alla macroscale. Nelle procedure più orientate alla applicazione clinica, grande attenzione è posta nello sviluppo di modelli paziente-specifico: in questo settore il focus rimane l'affidabilità di metodi che sono sviluppati per una applicazione clinica reale.</p> <p>Robotica Medica</p> <p>La ricerca nel campo della robotica medica e della chirurgia assistita è indirizzata allo sviluppo di dispositivi e metodi innovativi per applicazioni biomedicali in clinica e chirurgia. Gli attuali interessi di ricerca del NearLab inerenti la robotica medica sono rivolti ai seguenti sviluppi. Studio, sviluppo e valutazione clinica di pianificatori intelligenti per interventi di neurochirurgia mininvasiva (biopsie, impianto di elettrodi per stimolazione cerebrale profonda - DBS, inserzioni di sonde per rilascio localizzato di farmaci e stereoelettroencefalografia SEEG) per gestire, potenziando le possibilità umane, l'enorme quantità di informazione multidimensionale proveniente dalle immagini diagnostiche preoperatorie. Creazione di modelli biomeccanici e modelli statistici delle ossa per la pianificazione personalizzata degli interventi di chirurgia ortopedica. Studio, sviluppo e valutazione su cadavere di algoritmi per la determinazione del centro articolare dell'anca per l'impiego negli interventi di artroplastica totale di ginocchio assistiti da calcolatori. Sviluppo di metodi innovativi per la navigazione chirurgica basati sulla fusione di dati complementari per l'incremento dell'affidabilità delle misure negli interventi. Metodi e hardware per il posizionamento accurato di strumenti chirurgici per mezzo di bracci robotici, introduzione di retroazione aptica e compensazione dei movimenti degli organi nella neurochirurgia teleoperata. Sviluppo di metodi a sorveglianza ambientale per l'interazione sicura operatore-paziente-robot. Sviluppo di ontologie del flusso operativo chirurgico per integrare il processo decisionale. Studi preliminari su micro dispositivi biomedicali mobili impiantabili per operazioni ad accesso mininvasivo e correzione della posizione dell'impianto mediante propulsione autonoma nel tessuto biologico.</p>

Chirurgia e Radioterapia assistita dal computer

Le ricerche nella Radioterapia Assistita dal computer si focalizza sull'acquisizione di immagini 2D-3D e 4D, su metodi di segmentazione automatica di strutture anatomiche, sulla registrazione rigida e con deformazione per la pianificazione della terapia e sull'integrazione tra immagini acquisite in sala di trattamento e tecnologie di localizzazione per il posizionamento del paziente, la verifica del posizionamento e la localizzazione del tumore nella radioterapia adattativa guidata da immagini. Specifici argomenti di ricerca riguardano la pianificazione robusta e la irradiazione risolta in tempo (radioterapia dinamica) per il trattamento di targe mobili (terapia 4D) nella radioterapia a fotoni e con fasci di particelle (protonterapia, terapia con ioni carbonio). Si studiano e sviluppano metodi di dosimetria in-vivo applicati alla terapia con fascio di particelle. Parte delle attività sono focalizzate sullo sviluppo di tecnologie robotiche per l'imaging in sala del paziente (proiezioni multiple e imaging volumetrico) e sulla registrazione di immagini 2D-3D e 3D-3D per il controllo del posizionamento del paziente. Le ricerche nella Chirurgia Assistita dal computer sono focalizzate sulla modellazione delle strutture anatomiche da immagini volumetriche (TAC e Risonanza Magnetica) finalizzata alla pianificazione e navigazione con capacità di adattamento. Le relative applicazioni sono nella chirurgia ortopedica e plastica-ricostruttiva con un particolare accento sulla tecnica di trapianto autologo di tessuto adiposo per la ricostruzione mammaria senza protesi e la correzione di deformità.

Specifiche attività riguardano la progettazione e lo sviluppo di microrobot per la chirurgia mini invasiva NOTES (Natural Orifice Transluminal Surgery) in collaborazione con dipartimenti di chirurgia addominale.

Specifiche ricerche nella Chirurgia Assistita dal computer sono:

- Sviluppo di scanner laser per il modelling di superfici anatomiche in 3D con compensazione del movimento respiratorio
- Sviluppo di tecnologie e metodi per l'ottimizzazione geometrica della procedura di trapianto autologo di tessuto adiposo e per la navigazione chirurgica
- Progettazione e prototipizzazione di microrobot snake-like per la chirurgia mininvasiva
- Modellizzazione 3D di superfici anatomiche per la localizzazione del paziente senza marcatori
- Modellazione 3D basata su immagini CT per la pianificazione chirurgica di interventi di protesizzazione di anca e ginocchio
- Dispositivi impiantabili endoarticolari

Sito web

Responsabile scientifico/Coordinatore

FERRIGNO Giancarlo (Elettronica, Informazione e Bioingegneria)

Settore ERC del gruppo:

LS5_10 - Neuroimaging and computational neuroscience

LS5_4 - Sensory systems (e.g. visual system, auditory system)

LS5_7 - Cognition (e.g. learning, memory, emotions, speech)

LS5_9 - Systems neuroscience

LS7_1 - Medical engineering and technology

LS7_2 - Diagnostic tools (e.g. genetic, imaging)

LS7_4 - Analgesia and Surgery

LS7_7 - Radiation therapy

PE7_1 - Control engineering

PE7_10 - Robotics

PE7_4 - Systems engineering, sensorics, actorics, automation

PE7_9 - Man-machine-interfaces

Componenti:

Cognome	Nome	Struttura	Qualifica	Settore
BARONI	Guido	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Prof. Associato	ING-INF/06
BERSINI	Simone	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/34
BERETTA	Elisa	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
BOVIO	Dario	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Assegnista	ING-INF/06
CAIANI	Enrico Gianluca	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Ricercatore	ING-INF/06
CERVERI	Pietro	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Ricercatore	ING-INF/06
DE LORENZO	Danilo	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Assegnista	ING-INF/06
DE MOMI	Elena	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Ricercatore	ING-INF/06
DESPLANQUES	Maxime Brice Joel	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06

FIORE	Gianfranco Beniamino	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Ricercatore	ING-IND/34
FIORINI	Rodolfo	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Ricercatore	ING-INF/06
FASSI	Aurora	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Assegnista	ING-INF/06
FATTORI	Giovanni	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
GALLI	Manuela	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Prof. Associato	ING-INF/06
LA BARBERA	Luigi	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/34
MEOLI	Alessio	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Dottorando	ING-IND/34
MANGINI	Andrea	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-IND/34
PEDOTTI	Antonio	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Prof. Ordinario	ING-INF/06
PAGANELLI	Chiara	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
PERRONE	Roberta	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Assegnista	ING-INF/06
PASSONI	Giuseppe	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Prof. Associato	ICAR/01
PATETE	Paolo	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Assegnista	ING-INF/06
RIBOLDI	Marco	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Ricercatore	ING-INF/06
REDAELLI	Alberto	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Prof. Associato	ING-IND/34
REGALIA	Giulia	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
SONCINI	Monica	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Ricercatore	ING-IND/34
SEREGNI	Matteo	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
OTTARDI	Claudia	Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica Giulio Natta	Assegnista	ING-IND/34
VALENTI	Marta	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-INF/06
VALERIO	Lorenzo	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Dottorando	ING-IND/34
VISMARA	Riccardo	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Ric. a tempo determ.	ING-IND/34
VOTTA	Emiliano	Elettronica, Informazione e Bioingegneria	Assegnista	ING-IND/34