

# 2014 OPEN DAY 2 e 15 APRILE

## Una giornata nella Ricerca Scientifica del Rizzoli

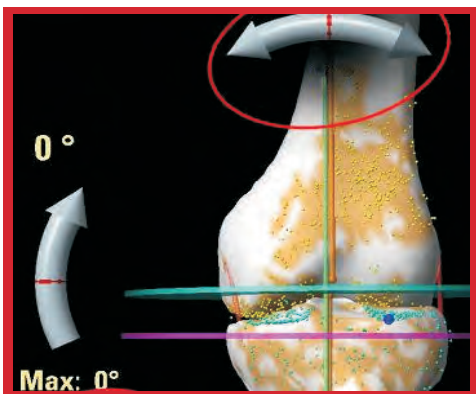
Con il Patrocinio di:



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA

Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico





# Istituto Ortopedico Rizzoli

## L'Ortopedia.

Centocinquantamila persone ogni anno vengono curate all'Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna. Arrivano da tutta Italia e dall'estero.

A loro disposizione trovano l'altissima specializzazione dei professionisti dell'ortopedia, insieme alla ricerca che sfida i risultati raggiunti. Proiettando sempre oltre l'obiettivo.

È il talento congiunto di ospedale ortopedico e laboratori di ricerca che libera l'innovazione. Che porta a soluzioni e intuizioni per una chirurgia ortopedica unica. Che rivela possibilità di cura dove sembrano non esistere. Che sostiene scelte decisive per l'evoluzione dell'ortopedia.

Che fa del Rizzoli il primo centro italiano per l'ortopedia. Dal 1896, a Bologna sul colle di San Michele in Bosco.

### Storia in sigle

**IRCCS** Nel 1981 il Rizzoli è dichiarato Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico dal Ministero della Sanità italiano, a riconoscimento dell'alto livello di assistenza sanitaria raggiunto nel campo ortopedico e traumatologico.

**SSR-ER** Con la legge 29/2004 e la legge 2/2006, il Rizzoli, in qualità di IRCCS, diventa parte integrante del Servizio Sanitario Regionale dell'Emilia-Romagna, nel cui ambito svolge "funzioni di alta qualificazione relativamente alle attività assistenziali, di ricerca e di formazione, partecipando altresì al sistema della ricerca nazionale ed internazionale."

**DRS** Il 4 ottobre 2011 è stata firmata la convenzione tra Istituto Ortopedico Rizzoli e Regione Sicilia per l'attivazione di un dipartimento ortopedico e riabilitativo a Bagheria in provincia di Palermo, gestito dall'Istituto. L'attività ambulatoriale del Dipartimento Rizzoli-Sicilia, con sede presso "Villa Santa Teresa" di Bagheria, è iniziata il 1 febbraio 2012.



**Il Rizzoli è sede di insegnamento dell'Università di Bologna**



**SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA - ROMAGNA**  
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna  
Istituto di Ricovero e cura a carattere scientifico



## a Bologna

La chirurgia ortopedico-traumatologica e gli interventi di altissima specializzazione sono la nostra punta di diamante



patologia degenerativa articolare dell'anca e del ginocchio  
 patologia vertebrale, del piede e degli arti superiori  
 patologia dello sportivo  
 diagnosi e trattamento delle malattie genetiche scheletriche  
 tumori dell'apparato muscolo-scheletrico  
 patologia ortopedica pediatrica

### L'Ospedale

#### ■ 11 unità operative ortopediche

- Chirurgia Generale dell'apparato muscolo-scheletrico
- Rianimazione e Terapia Intensiva
- Diagnostica per Immagini e Radiologia Interventistica, Imaging con ultrasuoni
- Chemioterapia dei tumori ossei e delle parti molli
- Medicina Fisica e Riabilitativa

Diagnosi su ogni tipo di problema muscolo-scheletrico. Interventi e cure eseguiti in equipe dai migliori professionisti - ortopedici, chirurghi, anestesisti, radiologi, fisiatristi, tecnici sanitari, infermieri - specializzati in campo ortopedico. Riabilitazione che garantisce la ripresa funzionale in sicurezza.

Servizio di pronto soccorso ortopedico diurno

S.C. di Ortopedia e Traumatologia presso l'Ospedale di Bentivoglio



**160** medici specialisti

**560** infermieri, tecnici, fisioterapisti

**20.500** pazienti ricoverati all'anno

**13.600** interventi chirurgici

**2.800** interventi in day-surgery

**54%** pazienti provenienti da altre regioni d'Italia

La risposta alle malattie e ai problemi dell'apparato muscolo-scheletrico. Nella scuola ortopedica più antica d'Italia, con il supporto delle migliori tecnologie.

## a Bagheria

### Il Dipartimento Rizzoli-Sicilia

- 84 posti letto distribuiti in 4 Unità Operative:
  - Ortopedia Generale (34 p.l.)
  - Medicina Fisica e Riabilitativa (17 p.l.) e un Day Surgery ortopedico (6 p.l.)
  - Ortopedia Oncologica (17 p.l.), di prossima attivazione
  - Anestesia e Terapia Intensiva post-operatoria (4 p.l.)
- 3 sale operatorie
- 5 ambulatori per le visite specialistiche di cui uno dedicato alla terapia del dolore

Diagnosi e trattamento di patologie muscolo-scheletriche. Patologie protesiche e dello sport, esiti di traumi, deformità ortopediche nelle malattie neurologiche o neuromuscolari, malattie tumorali delle ossa o dei muscoli. Patologie del rachide, protesi di anca e ginocchio, sintesi di fratture di grandi segmenti scheletrici.

Garantita la presenza di medico ortopedico in reparto nei giorni lavorativi dalle 8 alle 20 e di un medico anestesista 24h al giorno. Medico di guardia disponibile durante i festivi e nelle ore notturne con reperibilità di due medici ortopedici.



**29** medici specialisti

**116** infermieri, tecnici, fisioterapisti

**1.875** pazienti ricoverati all'anno

**1.105** interventi in day-surgery

**20.000** visite ambulatoriali

Un progetto che soddisfi le esigenze dei pazienti siciliani. Valori condivisi e impegno tra due regioni italiane per creare un centro ortopedico di eccellenza in Sicilia e ridurre la mobilità sanitaria.

Da 1° febbraio 2012

Attività ambulatoriale

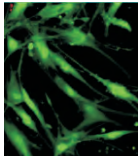




Da aprile 2012

Attività di Chirurgia in Ortopedia Generale, Medicina Fisica e Riabilitazione e di Degenza

Dal 2014

Ortopedia Oncologica

## Le linee di ricerca traslazionale

<b>Oncologia</b>	Come curare i tumori delle ossa, che colpiscono soprattutto bambini e adolescenti. Oggi al Rizzoli il 70% guarisce.	
<b>Chirurgia protesica</b>	Come funziona una protesi, come cambia nel tempo e quali tecniche usare per tenerla sotto osservazione, di che biomateriale è meglio farla.	
<b>Computer aided medicine</b>	La chirurgia più avanzata assistita dal computer o realizzata tramite robot. Il supporto dell'informatica nella gestione delle procedure e dei pazienti.	
<b>Medicina rigenerativa</b>	Rigenerare i tessuti ossei, "riparare" le lesioni della cartilagine. In altre parole far ricrescere i tessuti.	
<b>Ortopedia generale e traumatologia</b>	Lo studio della fisiopatologia e del processo riparativo del sistema muscolo-scheletrico nell'apparato locomotore. Lo sviluppo di nuove procedure chirurgiche.	
<b>Patologia medica ortopedica</b>	Trovare risposte di diagnosi e cura per malattie ortopediche non chirurgiche quali: osteoporosi, malattie rare, artriti, malattie degenerative.	
<b>300</b>	Ricercatori: medici, biologi, ingegneri, fisici, statistici	

**RIT** Il Dipartimento Rizzoli RIT-Research, Innovation & Technology è composto da 6 strutture di ricerca e partecipa alla Rete dell'Alta Tecnologia della Regione Emilia-Romagna. Ricerca, trasferimento tecnologico dei risultati e loro applicazione attraverso lo sviluppo delle relazioni con il mondo industriale costituiscono la mission del Dipartimento. Gli ambiti di ricerca sono: medicina rigenerativa, biomedicale, farmaceutica, biomeccanica e informatica clinica.

dati anno 2012

pubblicazioni	<b>330</b>
impact factor	<b>1.233,6</b>
brevetti attivi	<b>24</b>
progetti europei	<b>16</b>

### La ricerca produce risultati che migliorano l'efficienza clinica e la vita del paziente

**ISAC** - Sistema per la misura intraoperatoria della stabilità della protesi non cementata

**HIP/OP** Software - Simulazione al computer di interventi chirurgici

**CRES** - Dispositivo di riabilitazione che riduce l'infiammazione della cartilagine nelle articolazioni

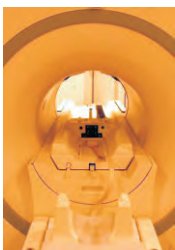
**KIN NAV** - Sistema di navigazione per misurare il comportamento cinematico del ginocchio

**300 ricercatori a fianco dello staff clinico impegnati in progetti di ricerca traslazionale: studi realizzati a partire dal know-how dei Laboratori e dall'attività dei Reparti, risultati applicati nella cura. Nasce la vera innovazione.**

## la Tecnologia

*Innovazione e memoria.*

**14 sale operatorie nelle 3 sedi** Dotate di tecnologie d'avanguardia. Una sala ad alta automazione con apparecchiature a comando vocale e acquisizione di immagini per attività didattica e formativa anche a distanza.



### Le più avanzate tecnologie diagnostiche

- Tomografia Computerizzata multislice con fluoroCT
- Risonanza Magnetica Nucleare ad alto campo (1,5 Tesla) con possibilità di esecuzione di spettroscopie idrogeno e fosforo
- Apparecchiature ecotomografiche
- Sistema di digitalizzazione delle immagini e archivio digitale (Picture Archiving Computerized System - PACS)



### R I P O

#### Garanzia di monitoraggio nel tempo delle performance delle parti impiantate.

Il Registro dell'Implantologia Protesica Ortopedica è attivo dal 1990 e registra i dati relativi alle protesi primarie e alle revisioni per l'anca e il ginocchio delle 56 unità ortopediche degli ospedali dell'Emilia-Romagna.

La banca dati (oltre 108.000 artroprotesi d'anca, 58.000 artroprotesi di ginocchio e 1.700 protesi di spalla) permette di analizzare nel tempo le protesi impiantate, fornendo indicazioni preziose per il miglioramento della chirurgia protesica. Dal 2002 attivo anche il **REPO** (Registro Espianti Protesi Ortopediche).

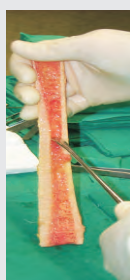
### Il teleconsulto

Per far sì che tutti i pazienti che ne hanno bisogno, anche quelli più distanti, possano usufruire della competenza altamente specializzata degli specialisti in ortopedia ed anestesia del Rizzoli, si realizzano visite a distanza tra medico e paziente mediante sistemi di videoconferenza. Il servizio è gestito dalla Società HIM.IT (gruppo Dedalus), convenzionata con IOR, ed è basato su una rete di tele-ambulatori che garantisce una presenza capillare in tutte le regioni d'Italia.

### La Banca del Tessuto Muscolo-scheletrico

La Banca del Tessuto Muscolo-scheletrico è riconosciuta dalla Regione Emilia-Romagna, ai sensi della legge 91/99, quale struttura di eccellenza per la raccolta, la conservazione, la validazione e la distribuzione di tessuto muscolo-scheletrico.

Fornisce oltre il 50% del tessuto osteo-tendineo destinato ad impianti e trapianti nel contesto nazionale, a supporto delle varie specializzazioni di chirurgia ortopedica ma anche maxillo-facciale, neurochirurgia, odontostomatologia, microchirurgia otorinolaringoiatrica. Processa il tessuto in camera sterile di classe A. E' dotata di una Cell Factory e di un laboratorio di controllo qualità autorizzati AIFA.

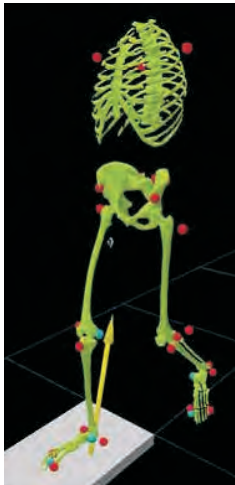


**La tecnologia guidata dall'esperienza. Intelligenza creativa che cambia la vita dell'uomo.**

**Direttore: Prof. Sandro Giannini**  
**Segreteria: tel. 051-6366571 fax 051-6366561**  
**e-mail: segreteria.lanmov@ior.it**

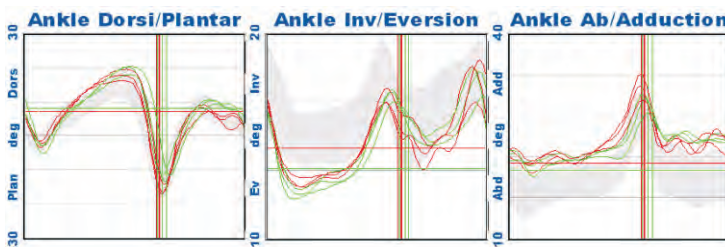
## L'analisi del movimento umano nella ricerca ortopedica

Il Laboratorio di Analisi del Movimento si occupa di tecniche e metodi di misura del moto di segmenti del corpo umano a supporto della verifica dei trattamenti ortopedici e riabilitativi. Il sistema di analisi del passo esegue valutazioni funzionali quantitative dell'apparato locomotore in condizioni normali e patologiche attraverso



Paziente durante analisi del passo e relativa ricostruzione grafica animata.

sistemi computerizzati di misura del movimento tramite piccoli marcatori cutanei, delle forze di reazione piede-suolo, del segnale mioelettrico e delle pressioni plantari. Con questo sistema si possono analizzare tutti i movimenti corporei non solo durante il cammino ma anche dei principali compiti motori della vita quotidiana, quali salire e scendere le scale, sedersi e alzarsi dalla sedia, ecc.

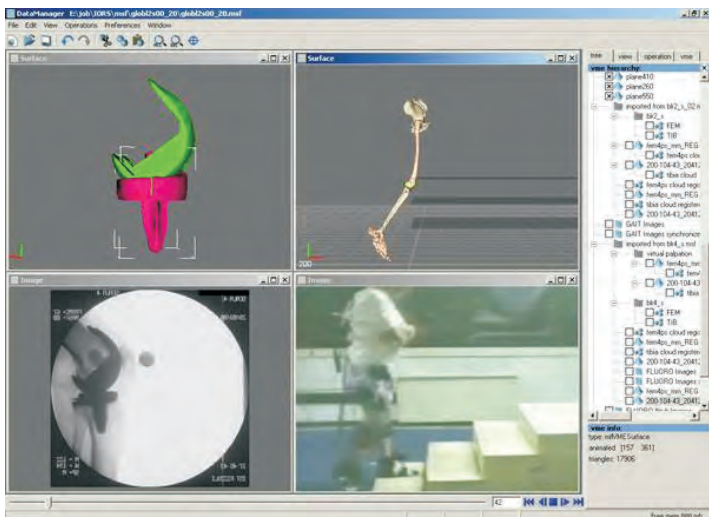


Grafici delle tre rotazioni spaziali della articolazione di caviglia; curve del paziente e fasce di normalità.

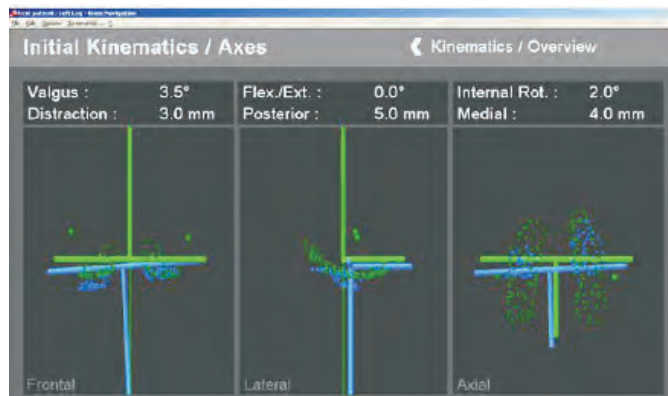
Il Laboratorio di Analisi del Movimento si occupa anche di altre aree di ricerca nel campo del movimento: la videofluoroscopia tridimensionale, il micro-movimento protesi-osso attraverso la radiostereometria, la modellistica meccanica articolare ed il disegno protesico, e la chirurgia ortopedica assistita dal calcolatore (navigazione chirurgica).

Agli studenti verranno spiegati brevemente i fondamenti di queste tecniche di analisi, e le loro principali applicazioni industriali e cliniche. Durante la esercitazione verranno introdotti nelle procedure per la sostituzione protesica di ginocchio tramite modelli plastici.

Sarà mostrato in funzione anche un navigatore chirurgico sperimentale, che consentirà di seguire direttamente al calcolatore tutte le fasi dell'impianto simulato. Dati di calibrazione anatomica e di movimento articolare saranno acquisiti e visualizzati in linea. I risultati saranno discussi da un punto di vista chirurgico e funzionale.



Combinazione grafica, durante la salita delle scale, di analisi del movimento complessiva (destra) e corrispondente analisi cinematica tramite videofluoroscopia (sinistra) della articolazione del ginocchio protesizzata.



Monitor di un navigatore chirurgico dopo la calibrazione delle superfici ossee e degli assi di riferimento per una protesi di ginocchio; tre viste sui tre piani anatomici, con sovrapposizione degli allineamenti possibili delle componenti protesiche.

**Direttore: Prof. Andrea Facchini**

**Segreteria: tel. 051-6366803 fax 051-6366807**

**e-mail: immunologia@ior.it**

### Tecniche di rigenerazione della cartilagine

La cartilagine articolare è un tessuto connettivale altamente specializzato, costituito da cellule denominate condrociti e dal circostante tessuto di supporto, la matrice. Ha un colorito bianco perlaceo e riveste le estremità delle ossa articolari, proteggendole dall'attrito. La sua funzione è simile a quella di un cuscinetto ammortizzatore, capace di salvaguardare i normali rapporti articolari e permettere il movimento. A causa della completa assenza di vasi sanguigni e nervi, la cartilagine mostra scarse capacità rigenerative in caso di lesione, soprattutto se di grave entità. Anche quando si rigenera, dà comunque origine ad un tessuto di tipo fibrocartilagineo, meno resistente ed elastico dell'originale; può quindi compromettere la funzionalità dell'articolazione e favorire nel tempo l'instaurarsi di fenomeni degenerativi (artrosi o osteoartrite).

Le lesioni della cartilagine sono un problema molto diffuso, facilmente riscontrabile nell'anziano (artrosi degenerativa), ma talvolta anche nel giovane, dove insorgono più frequentemente danni di origine traumatica con elevato rischio di evoluzione in forme artrosiche.

Fino a qualche anno fa le possibilità terapeutiche erano limitate ed il paziente condannato all'invalidità o, dove possibile, all'intervento di sostituzione dell'articolazione con protesi articolare. Oggi le moderne tecniche chirurgiche associate all'ingegneria tissutale offrono qualche speranza in più. Sicuramente interessante è il trapianto di condrociti (cellule cartilaginee) autologhi: si esegue un prelievo di cellule cartilaginee dal paziente, asportando un piccolo frammento di cartilagine in una zona non di carico.

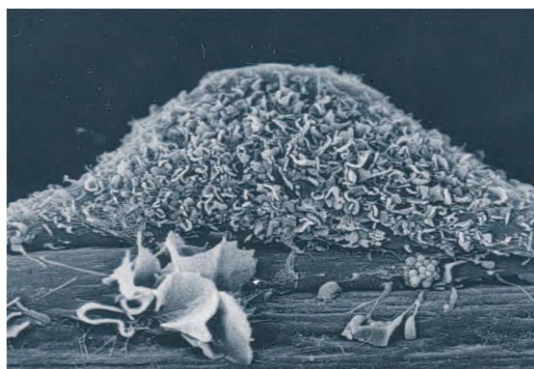
Tramite tecniche biotecnologiche i condrociti prelevati vengono isolati e coltivati in laboratorio per 2-4 settimane, durante le quali si "sdifferenziano" moltiplicando il loro numero. A questo punto il paziente viene sottoposto ad un nuovo intervento, durante il quale si ripulisce la lesione e la si riveste di periostio (membrana che riveste l'osso), lasciando un piccolo foro attraverso il quale verranno poi iniettate le cellule coltivate.

Al fine di studiare le caratteristiche del tessuto neoformato dopo trapianto di condrociti autologhi, sono state standardizzate alcune analisi istochimiche ed immunoistochimiche per verificare la qualità del tessuto rigenerato a seguito di tale strategia terapeutica.

Nel corso dell'incontro presso il Laboratorio di Immunoreumatologia e rigenerazione tissutale verranno approfondite alcune tecniche di rigenerazione della cartilagine e di trapianto di condrociti autologhi, infine verranno descritte ed eseguite alcune tecniche istochimiche di analisi dei tessuti che compongono le articolazioni.



Trapianto di condrociti autologhi



Condrocita su biomateriale

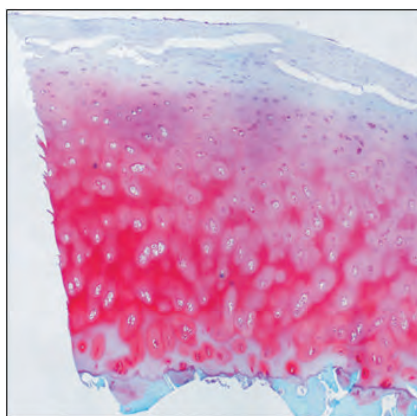
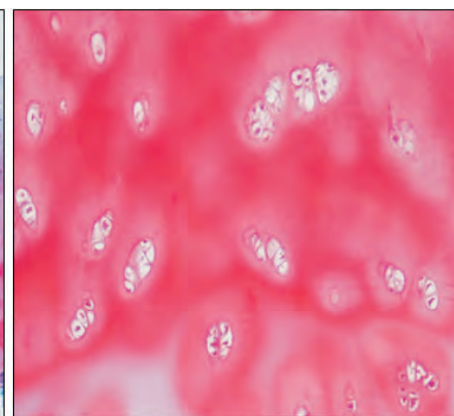


Immagine cartilagine (Safranina)



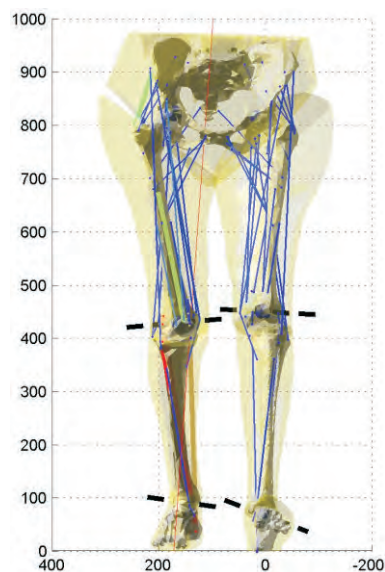
**Direttore: Dott. Aldo Toni**

**Segreteria: tel. 051-6366864 fax 051-6366863**

**e-mail: tecno@tecno.ior.it**

## La biomeccanica dell'apparato muscolo-scheletrico

Come sono fatte le ossa umane, e perché sono in grado di assolvere il loro compito più importante: resistere alle intense forze che vengono applicate dall'interno e dall'esterno del corpo. Come nel film "Viaggio allucinante", esploriamo le ossa viaggiando dal grande al piccolo.



Modello muscoloscheletrico degli arti inferiori. Il modello si riferisce ad uno specifico paziente di cui erano disponibili dati di tomografia computerizzata (CT), risonanza magnetica (MR) e analisi del movimento. Il modello consente di calcolare le forze espresse dai muscoli e agenti sulle ossa in ogni istante del movimento.

sostanze che lo formano. Com'è l'organizzazione complessa dei suoi costituenti che rende l'osso così resistente alle sollecitazioni biomeccaniche.

Attraverso tecniche microscopiche a luce polarizzata possiamo vedere come le fibre di collagene che formano gli elementi fondamentali dell'osso compatto, detti osteoni, sono orientate spazialmente. La misura dell'orientazione del collagene aiuta a capire come la microstruttura del tessuto contribuisca alla resistenza biomeccanica dell'osso.

Infine, vi parleremo della prova a rottura, un esperimento che usiamo per misurare la resistenza biomeccanica dei singoli segmenti ossei: un osso sarà sottoposto ad una forza crescente fino a produrne la rottura.

*Insomma, vi rompiamo le ossa!*

Osserviamo dapprima lo scheletro nella sua interezza; usando dei modelli computerizzati generati dai dati di un paziente vediamo come le ossa ed i muscoli lavorino assieme per produrre il movimento.

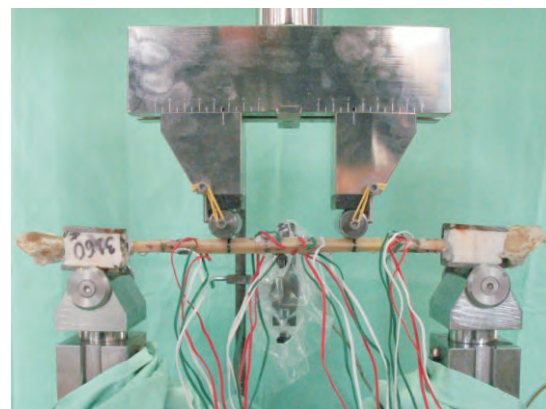
Questi modelli computerizzati sono generati dai dati del paziente, e consentono di osservare con grande precisione eventuali anomalie nel funzionamento dell'apparato muscolo-scheletrico, e di stimare le forze che agiscono su ciascun osso durante una certa attività fisica in quel dato soggetto.

Si passa poi allo studio delle singole ossa. Vediamo come sono fatte e come è possibile nel nostro laboratorio misurarne l'elasticità e la resistenza. Sensori speciali consentono di misurare come in ogni punto dell'osso il tessuto si deforma sotto l'azione delle forze esterne, fino a produrre delle fratture, ove tali forze diventino eccessive.

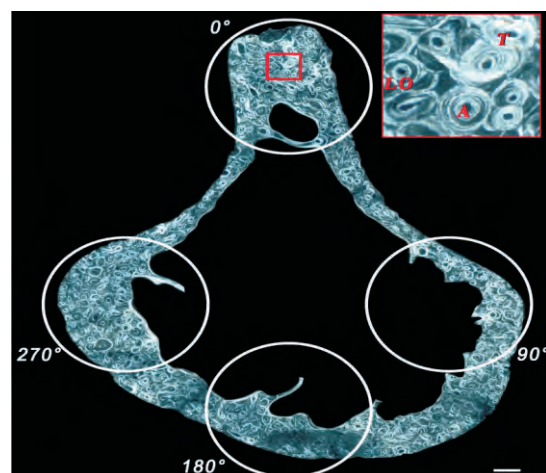
Andiamo nel mondo microscopico; vediamo come è fatto il tessuto osseo, e come sono organizzate le



Immagine dal film *Viaggio allucinante*, in cui alcuni scienziati miniaturizzati viaggiano dentro ad un corpo umano.



Esperimento a flessione su una fibula umana. La prova viene detta "flessione a quattro punti" perché l'osso poggia alle estremità della diafisi e viene caricato uniformemente tra due punti centrali attraverso una barra di carico. Lo spostamento e le deformazioni indotte dal carico vengono misurate da sensori (i cui fili elettrici di connessione sono visibili) posti tutto intorno alla superficie dell'osso.



Sezione di una fibula umana, osservata al microscopio a luce polarizzata. Con questa tecnica è possibile riconoscere la direzione spaziale delle fibre di collagene che formano gli osteoni.

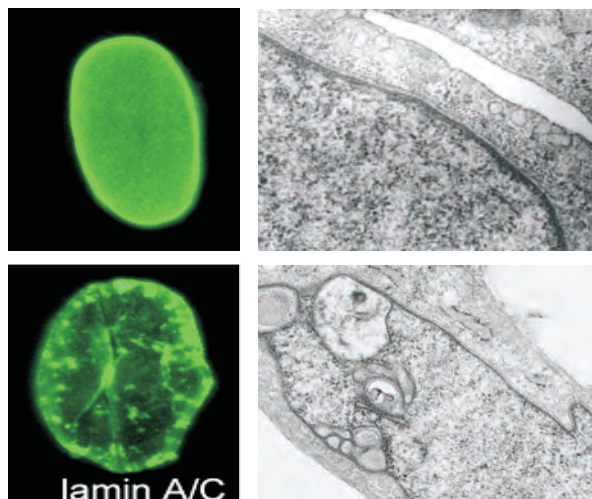
**Direttore f.f.: Prof. Sandro Giannini**  
**Segreteria: tel. 051-6366856 fax 051-583593**  
**e-mail: sandra.grasso@ior.it**

## Un gene mutato, una proteina alterata, una funzione compromessa: alla ricerca dei meccanismi patogenetici per la cura di malattie ereditarie.

Nell'incontro vengono espone le procedure logiche e sperimentali che permettono di identificare i meccanismi, a livello cellulare e tissutale, che sono alla base di malattie ereditarie che interessano l'apparato muscolo-scheletrico; soltanto la completa conoscenza dei meccanismi patogenetici, infatti, può consentire di identificare possibili strategie terapeutiche.

Una malattia genetica estremamente grave (HGPS) porta all'invecchiamento precoce di molti tessuti ed apparati compresi quelli muscolo-scheletrici. Il gene mutato (LMNA) codifica una proteina (Lamina A/C) che si trova a livello dell'involucro nucleare. L'accumulo di tale proteina mutata si può osservare al microscopio, utilizzando specifici anticorpi, e provoca, nelle cellule di tutti i tessuti mantenuti in coltura, caratteristiche alterazioni della forma del nucleo e della organizzazione dei domini cromosomici (eterocromatina), ben visibili in microscopia a fluorescenza ed elettronica.

Nei nuclei di cellule normali la Lamina A/C è presente a livello dell'involucro nucleare che delimita un nucleo di forma ovale regolare. In microscopia elettronica si osserva la normale distribuzione della eterocromatina periferica.

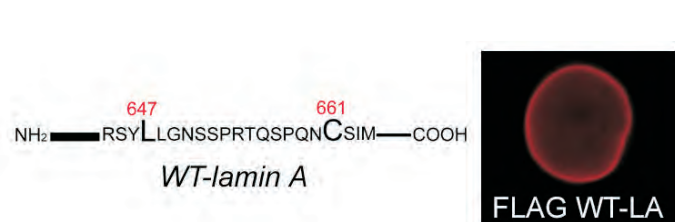


Nei nuclei di cellule di pazienti HGPS la Lamina A/C è presente anche in zone interne del nucleo, che appare di forma irregolare ed ingrandito. In microscopia elettronica sono evidenti le invaginazioni della lamina nucleare e l'assenza di eterocromatina.

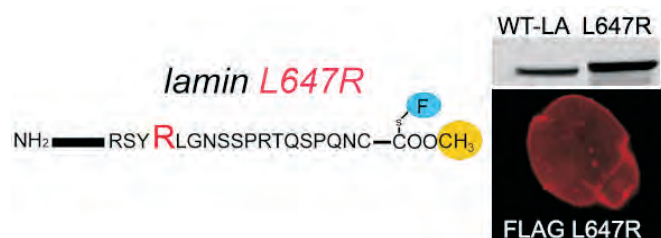
L'identificazione di una mutazione genica non consente di identificare il meccanismo patogenetico. Infatti, è necessario conoscere il prodotto proteico del gene mutato per avere un'idea della funzione svolta dalla proteina. Per fare questo si può ricorrere ad esperimenti di trasfezione, facendo esprimere il gene wild type (non mutato) o mutato in cellule in coltura e verificando gli effetti della trasfezione.

L'espressione di tale proteina mutata provoca, nelle cellule trasfettate, alterazioni nella forma del nucleo e nella organizzazione della cromatina, ben visibili a livello microscopico.

Gli studenti verificano in laboratorio come vengono condotti gli esperimenti di trasfezione genica su colture cellulari; possono osservare al microscopio a fluorescenza e al microscopio elettronico le alterazioni nucleari indotte dall'accumulo della proteina mutata. Per meglio comprendere le osservazioni strumentali vengono introdotti i principi teorici sui quali si basano le varie tecnologie di microscopia ottica ed elettronica e le metodologie impiegate per l'allestimento dei preparati microscopici.



Effetto della trasfezione che porta ad accumulo della proteina wild type: la proteina è presente a livello dell'involucro nucleare ed il profilo del nucleo è normale.



Effetto della trasfezione che porta ad accumulo della proteina mutata: la proteina è presente anche dentro al nucleo, che risulta profondamente alterato.



**Direttore: Dr.ssa Milena Fini**

**Segreteria: tel. 051-6366787 fax 051-6366580**

**e-mail: milena.fini@ior.it**

## Introduzione alla ricerca sperimentale e preclinica

Il Laboratorio di Studi Preclinici e Chirurgici svolge ricerche precliniche per studiare la biocompatibilità, bioattività e biofunzionalità di biomateriali innovativi da impianto, dispositivi protesici e "scaffolds" per la medicina rigenerativa, e valuta tecniche di ingegneria tissutale per la riparazione di lesioni traumatiche o degenerative di organi e apparati.

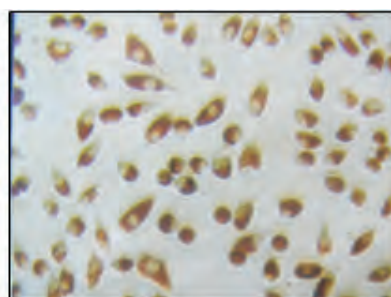
Nel corso dell'incontro vengono illustrati i principi della sperimentazione preclinica, la modellistica sperimentale secondo le normative ISO10993, con particolare riguardo ai test in vitro di biocompatibilità e bioattività, con l'allestimento di colture cellulari di linea e primarie (quali ad esempio fibroblasti, osteoblasti, condrociti, tenociti, staminali derivate da midollo osseo), anche provenienti da tessuto scheletrico affetto da patologie ortopediche frequenti, quali l'osteoporosi e l'osteoartrosi.



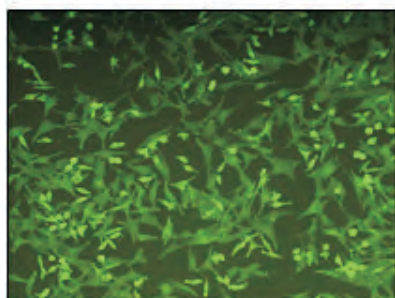
Colture statiche, in piastre o fiasche



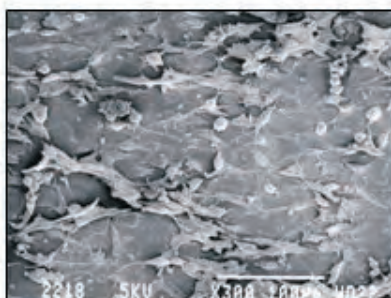
Osservazione al microscopio delle colture



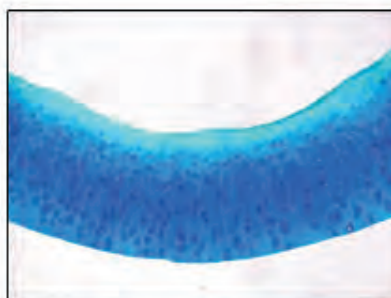
Colorazione vitale di fibroblasti con rosso neutro



Osteoblasti coltivati su biomateriale, colorazione fluorescente con fast green

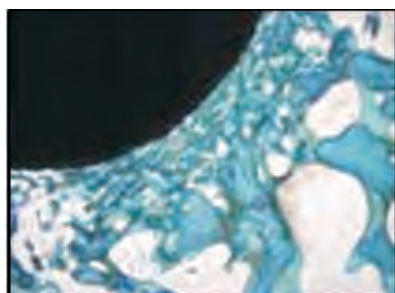


Osteoblasti coltivati su biomateriale, microscopia elettronica a scansione



Cartilagine articolare, colorazione con blu di toluidina

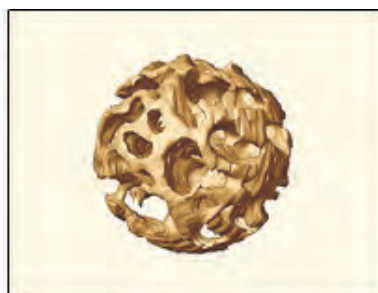
Vengono inoltre illustrate le tecniche per studiare la biofunzionalità dei biomateriali, le attrezzature e le metodologie per la valutazione dei risultati. In particolare vengono presentate le apparecchiature per le analisi istologiche, istomorfometriche, biomeccaniche e la microtomografia computerizzata.



Osteointegrazione biomateriale, colorazione con fast green



Lesione tumorale del tessuto osseo alla microtomografia computerizzata



Analisi di osso trabecolare con microtomografia computerizzata

**Direttore: Prof.ssa Carla Renata Arciola**  
**Segreteria: tel. 051-6366791 fax 051-6366869**  
**e-mail: carlarenata.arciola@ior.it**

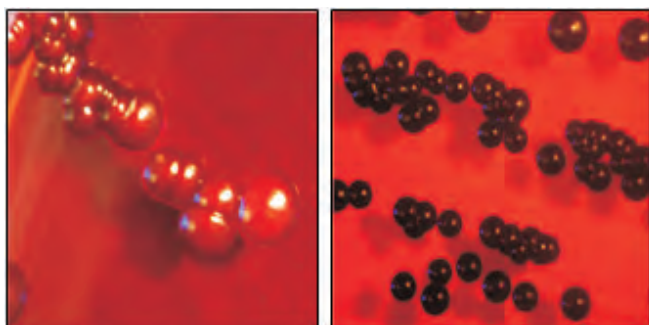
### Tecnica di tipizzazione genica dei batteri

Il Laboratorio di Patologia delle Infezioni Associate all'Impianto realizza studi e sperimentazioni nel campo della patologia dell'infezione chirurgica e associata all'impianto di protesi in ortopedia, essendo questa un tipo di infezione post-chirurgica particolarmente grave e, sovente, irrisolvibile con le classiche terapie antibiotiche o di revisione chirurgica e responsabile del fallimento dell'impianto stesso. Gli studi sono rivolti in particolare allo sviluppo delle conoscenze sulla etiologia (cioè le cause delle infezioni associate all'impianto) e sulla loro patogenesi (cioè i meccanismi con cui i microrganismi provocano danno), al riconoscimento e alla caratterizzazione dei fattori di virulenza batterica (capacità di un microrganismo di superare e vincere le difese dell'ospite) e all'individuazione di cloni epidemici (cioè capaci di propagarsi), alla ricerca di nuove strategie terapeutiche molecolari e alla valutazione e progettazione di nuovi materiali e rivestimenti anti-infettivi per la costruzione di protesi resistenti all'infezione.

Per approfondire gli studi di etiologia e di patogenesi, il Laboratorio è dotato, tra l'altro, di una tecnologia avanzata per la "caratterizzazione genotipica microbica" che si basa sullo strumento denominato RiboPrinter: il RiboPrinter consente l'analisi automatizzata delle fini differenze di tratti del genoma batterico (ribotipizzazione), utile non solo ai fini della corretta identificazione del genere e della specie degli isolati microbici, ma anche a distinguere differenti entità clonali.

Nel corso dell'incontro vengono affrontati i seguenti aspetti:

- Significato del termine "ribotipizzazione"
- Principi di funzionamento del sistema RiboPrinter
- Analisi dei profili finali ottenuti dalla ribotipizzazione
- Analisi del "ribogruppo"



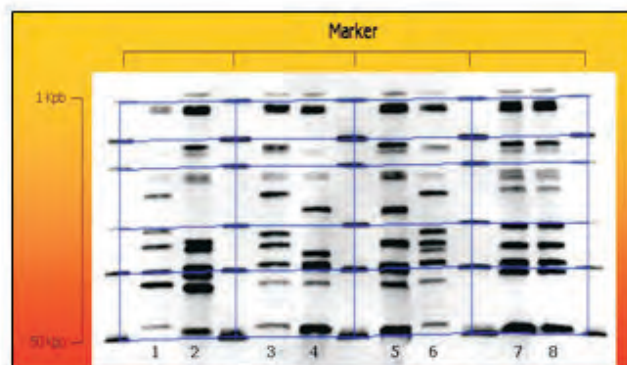
Colonie di *Staphylococcus epidermidis*:  
rosse, ceppo commensale; nere, ceppo patogeno



Prelievo di una colonia per l'analisi



Sistema RiboPrinter



Risultato dell'analisi al RiboPrinter

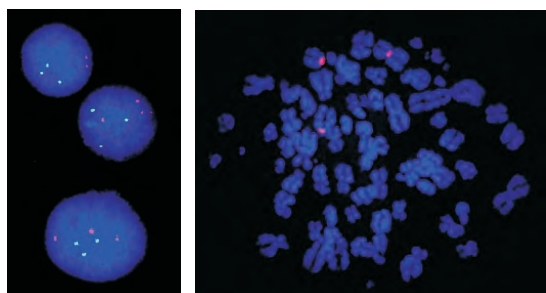
**Direttore: Dott. Piero Picci**

**Segreteria: tel. 051-6366767 fax 051-6366761**

**e-mail: piero.picci@ior.it**

Le attività di ricerca del Laboratorio di Oncologia Sperimentale sono volte ad una maggiore conoscenza della biologia dei tumori muscoloscheletrici al fine di ottenere informazioni utili per ottimizzare i trattamenti terapeutici in pazienti affetti da tumori ossei o delle parti molli. Nell'incontro sono presentate alcune tecniche analitiche ed alcuni modelli sperimentali utilizzati in campo oncologico per lo studio delle caratteristiche biologiche e genetiche delle cellule tumorali umane.

## Metodi di indagine per la rilevazione di alterazioni genetiche tumore-associate.



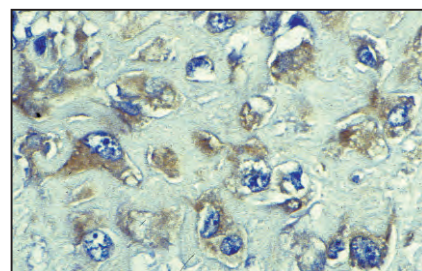
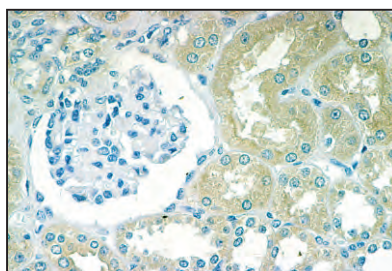
La capacità di identificare una sequenza di DNA umano su una specifica regione cromosomica è estremamente preziosa per gli studi di genetica umana e oncologica. Uno dei metodi più impiegati per questo scopo utilizza sonde fluorescenti specifiche per particolari segmenti di DNA che vengono ibridate su preparazioni di nuclei interfasicci o cromosomi metafasicci. Questa tecnica, che prende il nome di ibridazione ***in situ* in fluorescenza** (o fluorescente) (***FISH, fluorescence in situ hybridization***), costituisce un importante strumento di marcatura fisica del genoma

umano poichè permette di rilevare numerosi tipi di alterazioni genetiche, ivi comprese quelle acquisite dalle cellule tumorali.

## Analisi dell'espressione di proteine coinvolte nella patogenesi tumorale

Una delle tecniche più utilizzate per l'analisi dell'espressione di proteine specifiche in tessuti normali e patologici (compresi i tessuti tumorali) è l'**immunoistochimica**. Questa tecnica si basa sull'impiego di anticorpi che riconoscono proteine specifiche presenti nel tessuto sotto esame e che vengono poi rilevate con tecniche citochimiche / colorimetriche.

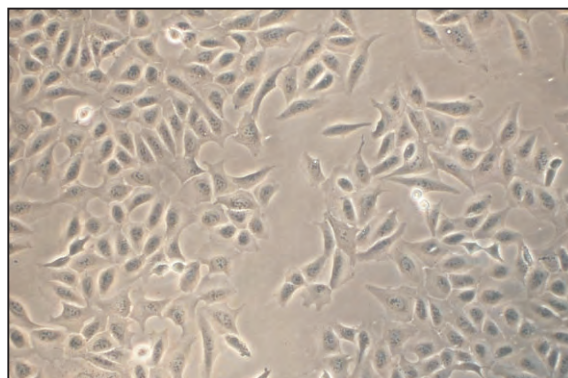
La presenza di sviluppo di colorazione corrisponde quindi alla presenza di una determinata proteina nel campione tissutale.



## Culture cellulari e loro impiego nella caratterizzazione dei tumori muscoloscheletrici e nella sperimentazione preclinica.

Le colture cellulari sono un valido strumento per compiere numerosissimi studi senza dovere continuamente prelevare campioni tissutali da pazienti. In campo oncologico si utilizzano ampiamente colture cellulari (o meglio linee cellulari, vale a dire colture cellulari "immortalizzate") ottenute da campioni tissutali prelevati da pazienti affetti dal tumore di interesse.

L'utilizzazione di questi modelli sperimentali permette ad es. di studiare le caratteristiche biologiche e genetiche di un determinato tumore oppure di analizzare come le cellule tumorali rispondano ad un trattamento farmacologico senza avere la necessità di provare direttamente il farmaco sul paziente.



**Responsabile organizzativo: Dr.ssa Elizaveta Kon**

**Responsabile scientifico: Prof. Maurilio Marcacci**

**Amministrazione: tel. 051-6366516**

Il Laboratorio di NanoBiotecnologie - NaBi si occupa della progettazione e dello sviluppo di nuove metodologie basate sulle nanobiotecnologie. La nanobiotecnologia è un ramo della nanotecnologia (che quindi studia e controlla la materia su una scala inferiore al micron, cioè a un milionesimo di metro) che ha applicazioni o usi biologici e biochimici e spesso studia elementi esistenti in natura al fine di fabbricare nuovi dispositivi. Le nanobiotecnologie all'interno del NaBi vengono utilizzate per ottenere miglioramenti nell'ambito della medicina rigenerativa, della chirurgia protesica e della traumatologia. Le attività del Laboratorio sono rivolte principalmente alla realizzazione di **biomateriali per la rigenerazione ossea e osteocondrale e di ricoprimenti nanostrutturati** che vengono analizzati e valutati attraverso opportuni studi **pre-clinici e clinici**.

## Deposizione di Ricoprimenti Nanostrutturati

La deposizione di ricoprimenti nanostrutturati si basa, nello specifico, sull'utilizzo di una tecnologia di ultima generazione, la Pulsed Plasma Deposition (PPD) che è in grado, attraverso la generazione di un fascio di elettroni, di strappare il materiale da un bersaglio prefissato realizzato in un materiale opportunamente scelto e depositarlo, attraverso una piuma di plasma, sul substrato. L'identificazione delle proprietà dei materiali così ottenuti avviene tramite test meccanici di nanoindentazione e test di usura, mentre la descrizione della superficie ottenuta viene realizzata mediante diverse tecniche tra cui la Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) e Microscopia a Forza Atomica (AFM).



fig. 1 - Piuma di plasma

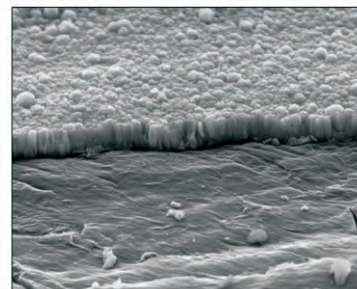


fig. 2 - Immagine SEM del dettaglio di un ricoprimento realizzato; si nota la crescita del ricoprimento

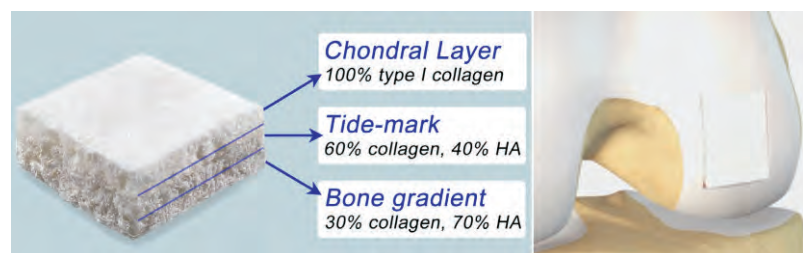


fig. 3 - Composizione dello scaffold MAIOREGEN ed impianto nella lesione osteocondrale

## Tattamento delle lesioni condrali ed osteocondrali con nuovo scaffold biomimetico osteocondrale.

La ricerca si è concentrata nello sviluppo, nell'applicazione e nella valutazione dei risultati ottenuti con l'impianto di un nuovo scaffold osteocondrale (osso subcondrale + cartilagine) per la rigenerazione della superficie articolare (Maioregen). I risultati ottenuti hanno dimostrato i buoni risultati nel tempo, anche per lesioni complesse per le quali non risulterebbero indicati altri trattamenti cartilaginei.

## Utilizzo del PRP nel trattamento di patologie degenerative ortopediche.

L'uso dei fattori di crescita può potenzialmente aumentare la velocità e la qualità della guarigione tissutale di tessuti caratterizzati da un basso potenziale rigenerativo. Il concentrato autologo di piastrine (PRP) è una metodica che permette di ottenere con una semplice centrifugazione un'alta concentrazione di fattori di crescita di derivazione piastrinica in proporzioni fisiologiche, iniettabili nel sito di lesione. Le potenzialità di questo approccio biologico sono state studiate e documentate sia per quanto riguarda il trattamento dei difetti della cartilagine articolare e dei processi degenerativi artrosici, sia per la rigenerazione tendinea.

# Le nostre Sedi

## Informazioni e recapiti

### Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna

#### Ospedale

Via G.C. Pupilli, 1 - 40136 Bologna

#### Centro di Ricerca e Sede Legale

Via di Barbiano, 1/10 - 40136 Bologna

#### Poliambulatorio

Via di Barbiano, 1/13 - 40136 Bologna

Tel. 051 6366111 - Fax 051 580453

e-mail: rel.pubblico@ior.it

#### Ospedale di Bentivoglio

Via Marconi 35 - 40010 Bentivoglio (BO)

[www.ior.it](http://www.ior.it)



#### In Auto

Uscire dalla tangenziale di Bologna e seguire le indicazioni "Centro Città"; dai viali di circonvallazione uscire a Porta Castiglione e seguire le indicazioni per Istituto Ortopedico Rizzoli o Poliambulatorio Rizzoli.

#### In Autobus

Dalla **stazione ferroviaria** prendere linea 30 per Ospedale Rizzoli, linea A per il Poliambulatorio e il Centro di Ricerca Codivilla-Putti.

L'**aeroporto G. Marconi** è collegato alla stazione ferroviaria tramite la linea Aerobus-BLQ. Dalla stazione centrale è possibile prendere un autobus urbano (vedi indicazioni sopra). Sito web: [www.atc.bo.it](http://www.atc.bo.it)

### Dipartimento Rizzoli-Sicilia

Strada Statale 113, km 246 - 90011 Bagheria (PA)

Tel. 091 9297011 - Fax 091 9297012

e-mail: [sicilia@ior.it](mailto:sicilia@ior.it)

[www.ior.it/rizzoli-sicilia](http://www.ior.it/rizzoli-sicilia)



#### In Auto

La città di Bagheria (PA) è ubicata lungo l'autostrada A19 Palermo-Catania. Dopo essere usciti allo svincolo di Bagheria, seguire le indicazioni per Istituto Ortopedico Rizzoli-Sicilia che si trova sulla S.S. 113.

#### In Treno

Per raggiungere Bagheria in treno da Palermo prendere linea regionale Palermo-Catania e Palermo-Agrigento.

#### In Autobus

Sulla linea Palermo-Bagheria-Aspra vi sono corse circa ogni ora. Bagheria è servita anche da una linea autobus proveniente da Altavilla. Sito web: [www.aziendasicilianatrasporti.it](http://www.aziendasicilianatrasporti.it)

## L'attività didattica presso i laboratori di ricerca è stata garantita da:

#### Laboratorio di Analisi del Movimento:

Alberto Leardini, Claudio Belvedere, Paolo Caravaggi

#### Laboratorio di Immunoreumatologia e Rigenerazione Tissutale

Paolo Dolzani, Elisa Assirelli, Elena Gabusi, Giovanna Desando, Cristina Manferdini

#### Laboratorio di Tecnologia Medica

Saverio Affatato, Massimiliano Baleani, Fabio Baruffaldi, Barbara Bordini, Paolo Erani, Enrico Schileo, Susanna Stea, Fulvia Taddei

#### Laboratorio di Biologia Cellulare Muscoloscheletrica

Cristina Capanni, Marta Columbaro, Maria Cristina Maltarello, Elisabetta Mattioli, Andrea Ognibene, Manuela Piazzini, Francesca Tagliavini, Nicoletta Zini

#### Laboratorio di Studi Preclinici e Chirurgici

Milena Fini, Paola Torricelli, Francesca Salamanna, Melania Maglio, Nicolò Nicoli Aldini, Annapaola Parrilli

#### Laboratorio di Patologia delle Infezioni Associate all'Impianto

Carla Renata Arciola, Lucio Montanaro, Davide Campoccia, Valter Pirini, Stefano Ravaioli, Ilaria Cangini, Francesca Testoni

#### Laboratorio di Oncologia Sperimentale

Piero Picci, Claudia Hattinger, Massimo Serra, Francesca Michelacci, Elisa Taranti

#### Laboratorio NaBi - NanoBiotecnologie

Federica Balboni, Michele Bianchi, Marco Boi, Marco Bontempi, Francesca Colle, Nicola Lopomo, Alice Roffi, Alessandro Russo, Cecilia Signorelli, Andrea Visani

Progetto realizzato con la collaborazione di:



Si ringrazia anche:



**Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna**  
**[www.ior.it](http://www.ior.it)**

**Sede Legale e Centro di Ricerca**  
Via di Barbiano, 1/10 - 40136 Bologna

**Ospedale**  
Via G.C. Pupilli, 1 - 40136 Bologna

**Poliambulatorio**  
Via di Barbiano, 1/13 - 40136 Bologna

**Sede di Bentivoglio**  
Via Marconi, 35 - 40010 Bentivoglio (BO)

**Dipartimento Rizzoli-Sicilia**  
Strada Statale 113, km 246 - 90011 Bagheria (PA)

Tel. 051 6366111 - Fax 051 580453  
e-mail: [rel.pubblico@ior.it](mailto:rel.pubblico@ior.it)

Seguici su:

