

2018
OPEN
DAY

13 APRILE
3 MAGGIO

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

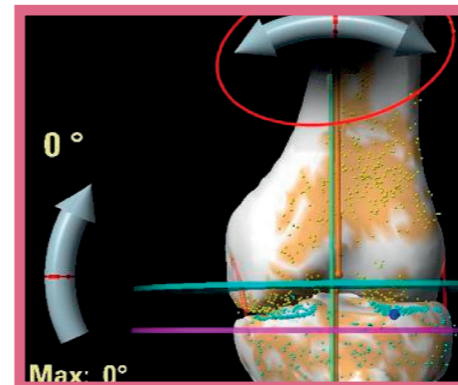
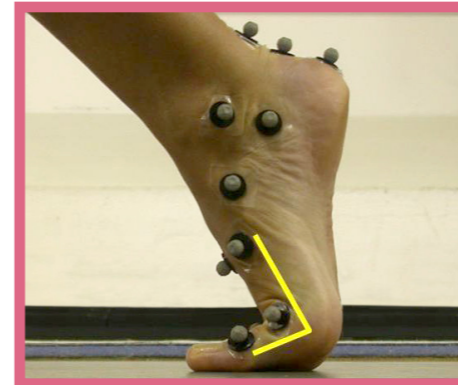
L'Ortopedia.

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 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



La Clinica

Garantire l'eccellenza

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

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, protesica 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.

Da 1° febbraio 2012	Attività ambulatoriale
Da aprile 2012	Attività di Chirurgia in Ortopedia Generale, Medicina Fisica e Riabilitazione e di Degenza
Prossima attivazione	Ortopedia Oncologica



160 medici specialisti
570 infermieri, tecnici, fisioterapisti
20.000 pazienti ricoverati all'anno di cui:
50,4% 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.



23 medici specialisti
67 infermieri, tecnici, fisioterapisti
2.500 pazienti ricoverati all'anno
1.250 interventi chirurgici all'anno

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.

La Ricerca

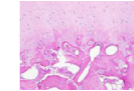
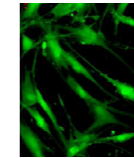
Pensare oltre.

Le linee di ricerca traslazionale

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

250 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 2016

pubblicazioni	340
impact factor	1.209
brevetti attivi	oltre 20

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

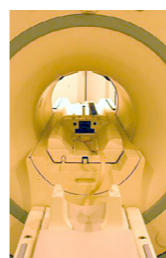
250 ricercatori a fianco dello staff clinico impegnati in progetti di ricerca traslazionale: studi realizzati a partire dal know-how dei Laboratori e dall'attività dei Reparti, risultati applicati nella cura. Nasce la vera innovazione.

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

- FUS - Focus Ultrasound Surgery a guida RM (MRgFUS)
- Risonanza Magnetica Nucleare ad alto campo (3 Tesla) con possibilità di esecuzione di spettroscopia dell'idrogeno
- Tomografia Computerizzata (TC) dual Energy e multislice con fluorocT
- Apparecchiature ecotomografiche
- Apparecchio radiologico digitale biplano
- Stampa 3D con materiale biologico

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.

RIPRO 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 140.000 artroprotesi d'anca, 80.000 artroprotesi di ginocchio e 4.000 protesi di spalla) permette di analizzare nel tempo le protesi impiantate, fornendo indicazioni preziose per il miglioramento della chirurgia protesica.

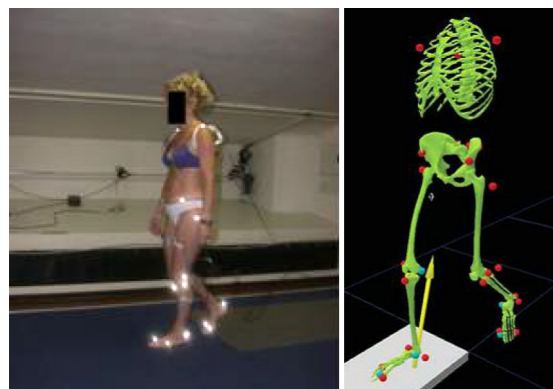
Dal 2002 attivo anche il **REPO** (Registro Espianti Protesi Ortopediche).

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

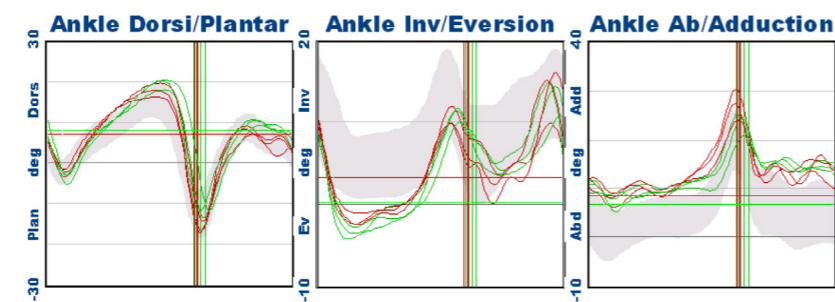
Direttore f.f.: Ing. Alberto Leardini
Segreteria: tel. 051-6366571 fax 051-6366561
e-mail: segreteria.lanmov@ior.it

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 sistemi computerizzati di misura del movimento tramite piccoli marcatori cutanei, delle forze di reazione piedesuolo, 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. Oggi lo si fa anche con piccoli sensori inerziali.



Paziente durante analisi del passo e relativa ricostruzione grafica animata.



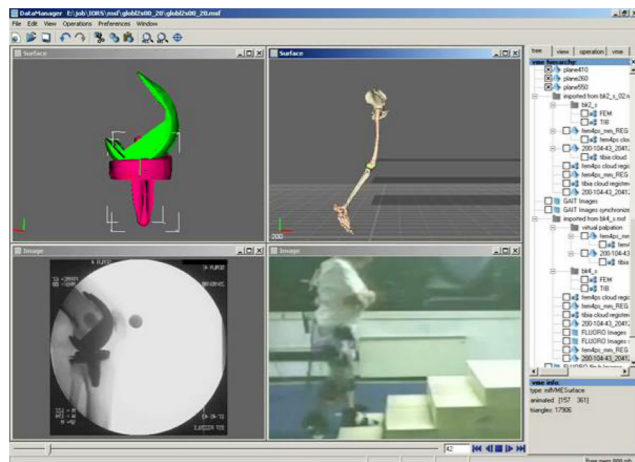
Grafici delle tre rotazioni spaziali della articolazione di caviglia; curve del paziente e fasce di normalità.

Il Laboratorio di Analisi del Movimento si occupa anche di altre aree di ricerca nel campo del recupero del movimento nei pazienti ortopedici: la videofluoroscopia tridimensionale, il micro-movimento protesi-osso attraverso la radiostereometria, la modellistica meccanica articolare, la chirurgia ortopedica assistita dal calcolatore (navigazione chirurgica), ed anche il disegno protesico vero e proprio, che ora approda alla progettazione su-misura e alla stampa 3D.

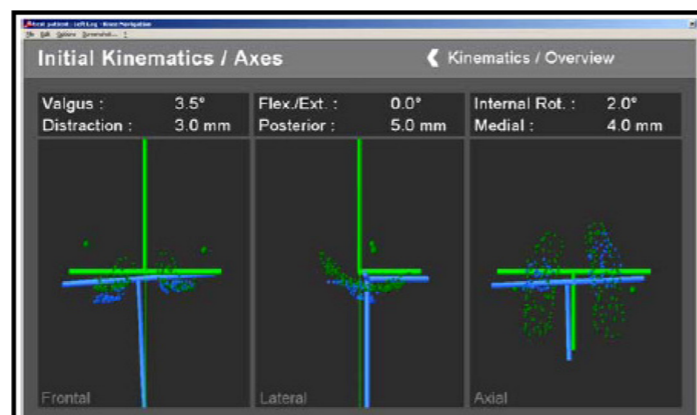
Agli studenti verranno spiegati brevemente i fondamenti di questi tecniche, e le loro principali applicazioni industriali e cliniche. Durante la esercitazione verranno introdotti nelle procedure per la sostituzione protesica di anca, ginocchio e caviglia tramite modelli plastici.



Impianti prototipali di protesi di caviglia su-misura ottenuti con sinterizzazione di polveri di cromo-cobalto.



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 f.f.: Prof.ssa Erminia Mariani
Segreteria: tel. 051-6366803 fax 051-6366807
e-mail: immunologia@ior.it

Gli obiettivi primari dei gruppi del Laboratorio sono mirati alla realizzazione di attività di ricerca pre-clinica e diagnostica avanzata inerenti le linee di ricerca IOR di "Patologia Ortopedica Medica" e "Medicina Rigenerativa"

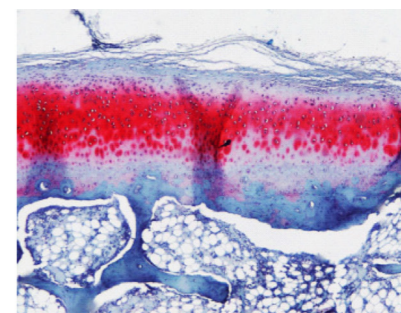
Gli studi di patologia ortopedica sono rivolti agli aspetti patogenetici e fisiopatologici delle malattie osteo-articolari e reumatiche. I ricercatori del laboratorio approfondiscono gli studi dei meccanismi biologici e molecolari responsabili delle alterazioni tissutali, cercando di individuare nuovi biomarcatori, come strumenti predittivi per un trattamento terapeutico più tempestivo e razionale. Inoltre vengono eseguiti anche studi preclinici delle patologie ad interessamento cartilagineo, sinoviale ed osseo e studi riguardanti la reumatologia con attività di diagnostica istologica.



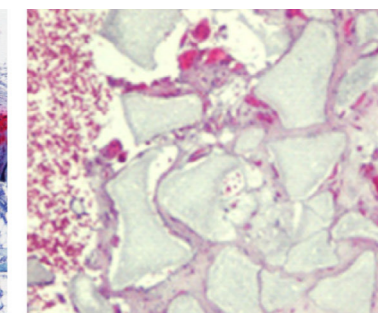
Isolamento di cellule



Allestimento sezioni istologiche

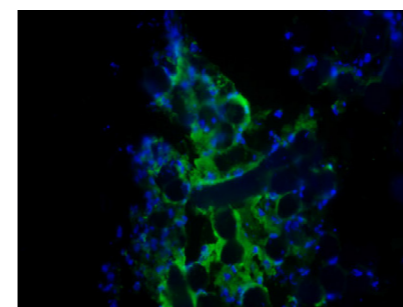


Tessuto cartilagineo con processi di osteoartrite

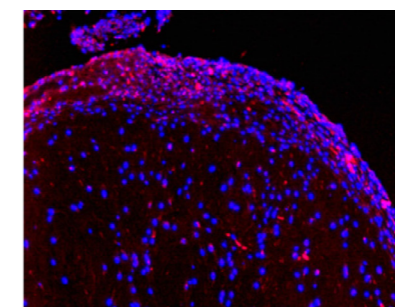


Tessuto osseo con presenza di osteoclasti

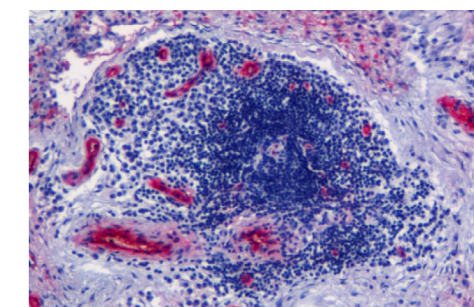
Per quanto riguarda la medicina rigenerativa, volta allo sviluppo di terapie innovative in ortopedia, nel laboratorio vengono effettuate analisi sulle interazioni fra cellule adulte mature (condrociti, osteoblasti e sinoviociti) cellule mononucleate o mesenchimali con biomateriali di diversa origine. L'ottimizzazione pre-clinica dei costrutti può essere effettuata sia in sistemi statici che dinamici utilizzando strumenti come Flexercell e bioreattore che mimano i carichi di peso e pressione caratteristici dei tessuti *in vivo* in condizioni *in vitro*.



Immunofluorescenza di cellule veicolate su scaffold.



Biodistribuzione cellule marcate *in vivo*.



Immunostochimica per fattore VIII: vasi sanguigni in tessuto sinoviale.

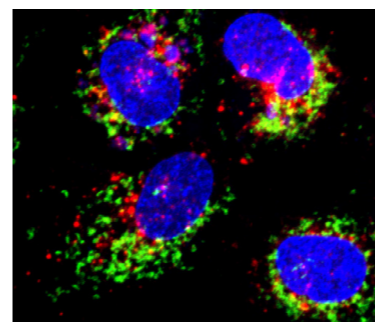


Immagine di cellule in immunofluorescenza acquisita al microscopio confocale.

Le principali metodologie utilizzate nell'esecuzione degli studi e dei progetti di ricerca sono riconducibili principalmente ai seguenti settori: Biologia Cellulare (allestimento di colture primarie da tessuti normali e patologici); Biologia Molecolare (PCR, real-time PCR; Western blotting); Analisi Morfologiche (allestimento di preparati citologici; colorazioni istochimiche ed immunostochimiche ed analisi d'immagine computerizzata).

Direttore f.f.: Dott.ssa Susanna Stea
Segreteria: tel. 051-6366864 fax 051-6366863
e-mail: tecno@tecno.ior.it

La biomeccanica dell'apparato muscolo-scheletrico.



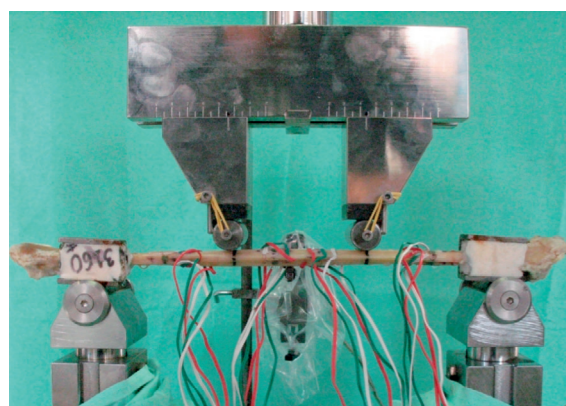
Immagine dal film *Viaggio allucinante*, in cui alcuni scienziati miniaturizzati viaggiano dentro ad un corpo umano.

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.

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.



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.

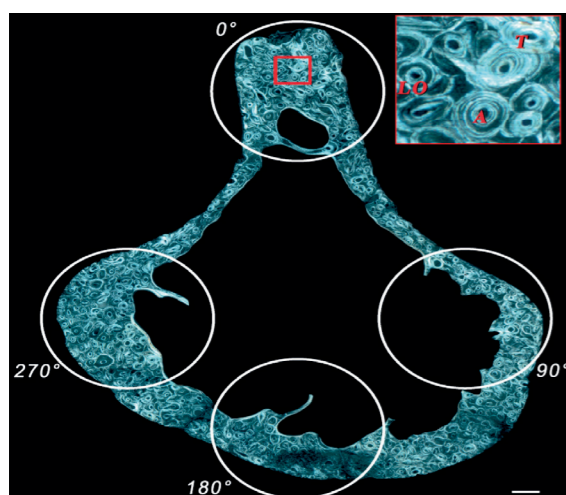
Si passa poi allo studio delle singole ossa. Vediamo come sono fatte e come è possibile nel nostro laboratorio misurarne l'elasticità e la resistenza. Sensori speciali consentono di misurare come in ogni punto dell'osso il tessuto si deforma sotto l'azione delle forze esterne, fino a produrre delle fratture,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

Andiamo nel mondo microscopico; vediamo come è fatto il tessuto osseo, e come sono organizzate le sostanze che lo formano. Com'è l'organizzazione complessa dei suoi costituenti che rende l'osso così resistente alle sollecitazioni biomeccaniche.

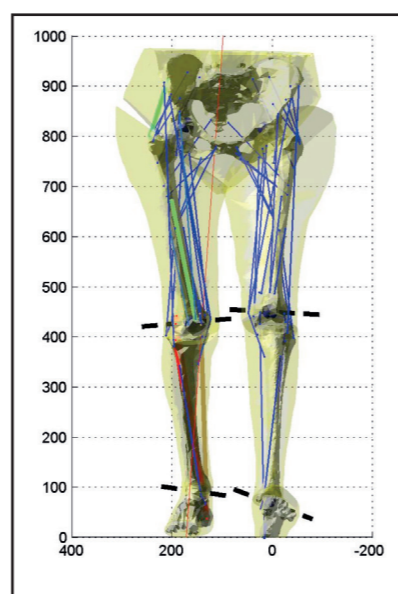
Attraverso tecniche microscopiche a luce polarizzata possiamo vedere come le fibre di collagene che formano gli elementi fondamentali dell'osso compatto, detti osteoni, sono orientate spazialmente. La misura dell'orientazione del collagene aiuta a capire come la microstruttura del tessuto contribuisca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



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.



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.

Responsabile: Dott.ssa Brunella Grigolo
Segreteria: tel. 051-6366803 fax 051-4689945
e-mail: ramses@ior.it

Il laboratorio RAMSES svolge attività di ricerca industriale e innovazione tecnologica nel campo dell'ingegneria tissutale e della medicina rigenerativa dell'apparato muscolo-scheletrico e delle patologie reumatiche quali l'osteoartrite, con l'obiettivo di creare possibili applicazioni o sviluppi industriali.

Culture cellulari. Cellule ottenute da diversi tipi di tessuto umano e animale, quali cellule mononucleate, mesenchimali da midollo osseo o tessuto adiposo, condrociti, osteoblasti, sinoviociti, tenociti, cellule del legamento etc. etc., sono coltivate in vitro in mono, bi- o tri-dimensione, in condizioni statiche o dinamiche (es: Flexercell e Bioreattori), basali o di stimolo. Tali cellule sono in seguito caratterizzate in vitro per valutare il grado di rigenerazione tissutale per lo più nell'ambito del trapianto di tessuti osteo-cartilaginei o per studiare i meccanismi alla base di alcune patologie articolari o per la validazione pre-clinica di molecole con potenziale rilevanza terapeutica. (Fig.1)

Valutazione di costrutti cellule-biomateriale. Nel Laboratorio sono analizzate le interazioni fra cellule e biomateriali di diversa origine e natura mediante indagini istochimiche, immunoistochimiche e di biologia molecolare. Il biomateriale non rappresenta solo un'impalcatura meccanica e l'associazione con le cellule ha lo scopo di ricreare la matrice extracellulare, in altre parole il microambiente, in cui sono immerse le cellule in vivo e, in ultima analisi, di favorire la rigenerazione tissutale. L'interazione tra cellule e biomateriale innesca, infatti, una serie di segnali intracellulari che permettono la proliferazione e il differenziamento. (Fig. 3)

Studio del metabolismo osseo. Sono definite o valutate nuove terapie farmacologiche per contrastare l'instaurarsi e l'evolversi di patologie ortopediche o reumatiche. È in corso uno studio che ha come obiettivo l'analisi della capacità di una molecola, il Solfuro di Idrogeno, presente in molte acque termali, di regolare il metabolismo osseo. L'osso è continuamente rinnovato, attraverso l'attività degli osteoblasti, che producono tessuto, e degli osteoclasti, che lo distruggono. Se gli osteoclasti hanno un'attività troppo alta, però, portano a una distruzione eccessiva delle cellule dell'osso, causando diverse patologie erosive dello scheletro, quali l'osteoporosi. Lo studio ha dimostrato un possibile ruolo terapeutico del Solfuro di Idrogeno come trattamento anti-catabolico nell'osteoporosi. (Fig.2)



Figura 3. Piattaforma 3D che consente di stampare biomateriali con cellule e/o biomolecole e allo scopo di costruire strutture composite tridimensionali che mimano l'architettura del tessuto muscoloscheletrico.

3D Bioprinting. Presso il Laboratorio è attiva una piattaforma tecnologica di stampa 3D, in grado di riprodurre in 3D parti anatomiche del tessuto muscoloscheletrico (segmenti ossei, cartilaginei, meniscali etc.) utilizzando immagini radiologiche del paziente, acquisite attraverso tomografia TAC "Dual Diversamente dalla TAC convenzionale che consente di distinguere le strutture in base alle differenze di densità, la tecnica Dual Energy si basa sul principio che materiali differenti, con densità simile, assorbono i fotoni in modo diverso a seconda dell'energia alla quale sono esposti: in questo modo si può distinguere all'interno di una struttura con una data densità la presenza di elementi diversi. Una volta acquisite le immagini, uno specifico software le elabora incrociandole con i dati del paziente e progetta un modello virtuale in 3D della parte anatomica d'interesse. Tale modello è trasmesso alla stampante che produce un elemento "su misura", ossia rispondente alle caratteristiche anatomiche del paziente. Tale strategia permette quindi di ottenere delle strutture impiantabili, limitandone gli effetti indesiderati e le reazioni avverse. In particolare, la piattaforma è costituita da due componenti principali: 1) BioFactory®, una stampante 3D che costruisce i dispositivi attraverso la polimerizzazione di un idrogel, una sostanza in grado di supportare la crescita di varie tipologie cellulari; 2) 3D Discovery®, impiegata già in campo medico, che utilizza un materiale a base di fosfato di calcio, in grado di mimare la struttura ossea. (Fig 3)



Figura 1. Bioreattore utilizzato per allestire colture cellulari o tissutali in diverse condizioni sperimentali: regolazione della tensione di ossigeno e imposizione di stimolazioni meccaniche controllate

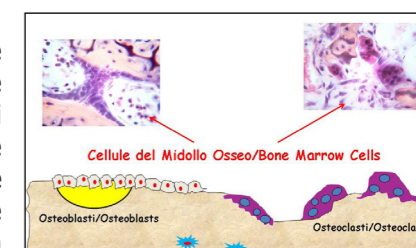


Figura 2. Bioreattore utilizzato per allestire colture cellulari o tissutali in diverse condizioni sperimentali: regolazione della tensione di ossigeno e imposizione di stimolazioni meccaniche controllate

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 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 il trattamento e la rigenerazione di organi e tessuti affetti da patologie acute, croniche, degenerative, infettive e neoplastiche.

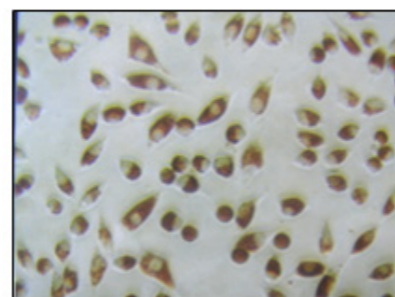
Nel corso dell'incontro vengono illustrati i principi della sperimentazione preclinica, la modellistica sperimentale secondo la normativa internazionale ISO 10993, con particolare riferimento ai test in vitro di biocompatibilità e bioattività, con l'allestimento di colture cellulari di linea o primarie (cellule mesenchimali da diverse sorgenti, osteoblasti, osteoclasti, condrociti, tenociti, fibroblasti, legamentociti, sinoviociti) co-culture e tri-culture bidimensionali (2D) e sviluppo di modelli tridimensionali (3D) dinamici anche provenienti da tessuti affetti da patologie ortopediche frequenti quali l'osteoporosi e l'osteoartrite.



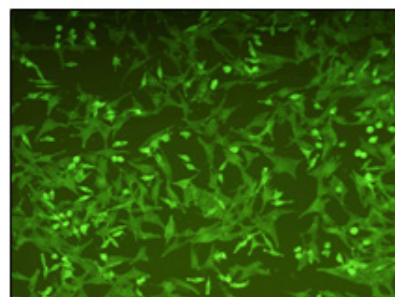
Colture statiche, in piastre o fiasche.



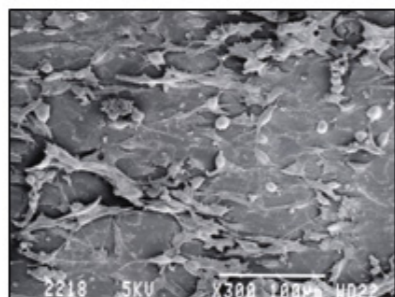
Osservazione al microscopio delle colture.



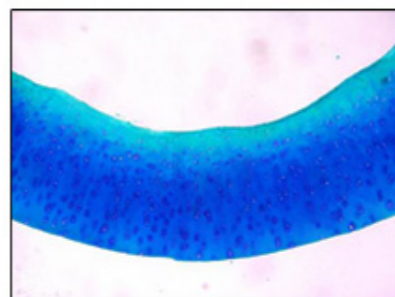
Colorazione vitale di fibroblasti con rosso neutro.



Osteoblasti coltivati su biomateriale, colorazione fluorescente con falloidina.

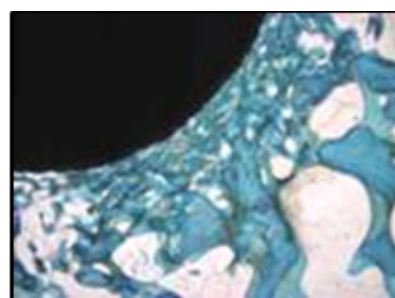


Osteoblasti coltivati su biomateriale, microscopia elettronica a scansione.



Cartilagine articolare, colorazione con blu di toluidina.

Vengono inoltre illustrate le tecniche per studiare la biofunzionalità dei materiali e le principali attrezzature e metodologie impiegate nell'esecuzione dei diversi studi. In particolare vengono presentate le apparecchiature per le analisi di biologia molecolare, per le valutazioni istologiche, istomorfometriche, biomeccaniche e di microtomografia computerizzata.



Osteointegrazione biomateriale, colorazione con fast green.



Lesione tumorale del tessuto osseo alla microtomografia computerizzata.



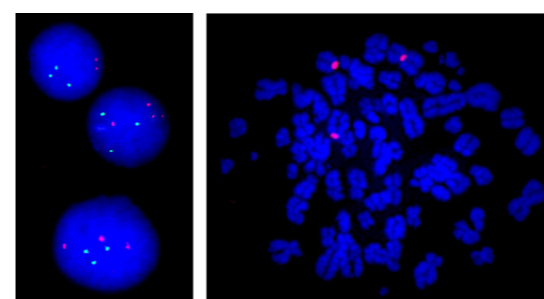
Analisi di osso trabecolare con microtomografia computerizzata.

Direttore: Dr. 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.

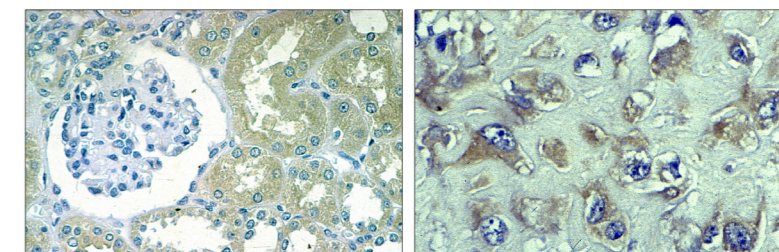
La capacità di identificare una sequenza di DNA umano su una specifica regione cromosomica è estremamente preziosa per gli studi di genetica umana e oncologica. Uno dei metodi più impiegati per questo scopo utilizza sonde fluorescenti specifiche per particolari segmenti di DNA che vengono ibridate su preparazioni di nuclei interfascici o cromosomi metafascici. 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.

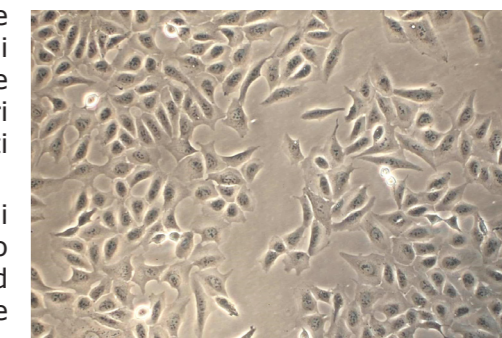
La presenza di sviluppo di colorazione corrisponde quindi alla presenza di una determinata proteina nel campione tissutale.



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 f.f.: Prof.ssa Maria Paola Landini
e-mail: segreteria.biomec@ior.it

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).

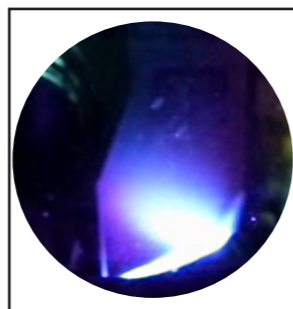


fig. 1 - Piuma di plasma.

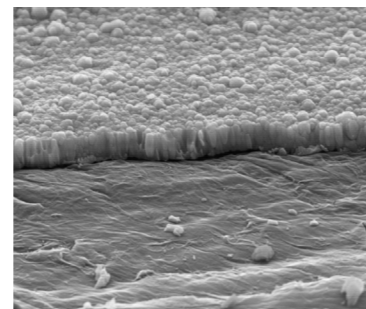


fig. 2 - Immagine SEM del dettaglio di un ricoprimento realizzato; si nota la crescita del ricoprimento.

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.

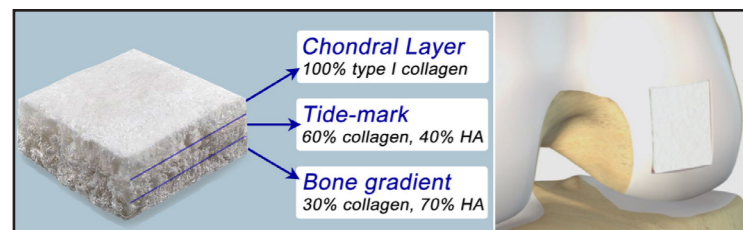


fig. 3 - Composizione dello scaffold MAIOREGEN ed impianto nella lesione osteocondrale.

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.

Responsabile: Prof. Nicola Baldini
Segreteria: tel. 051-6366566 fax 051-4689929
e-mail: fisiopatologia@ior.it

Il Laboratorio svolge attività di ricerca preclinica e clinica negli ambiti della Patologia Ortopedica, dell'Oncologia e della Medicina Rigenerativa. Come struttura a direzione universitaria svolge inoltre attività di formazione nell'ambito delle Scienze Biomediche e Biotecnologiche.

Nell'ambito della medicina rigenerativa, il Laboratorio si occupa di delineare nuove strategie per favorire la guarigione dei tessuti muscoloscheletrici, stimolando le capacità intrinseche proprie delle cellule mesenchimali staminali (MSC).

Le MSC, cellule ideali per la rigenerazione dei tessuti di derivazione mesenchimale grazie alla proprietà di auto-rinnovarsi e alle capacità trofica e differenziativa in senso adipogenico (Figura 1A), osteogenico (Figura 1B) e condrogenico, vengono caratterizzate e coltivate in condizioni standard e di ipossia relativa, in modo da simularne il comportamento nei diversi contesti fisiopatologici. Un esempio di caratterizzazione fenotipica tramite colorazione citochimica dell'enzima fosfatasi alcalina è mostrato in Figura 1C.

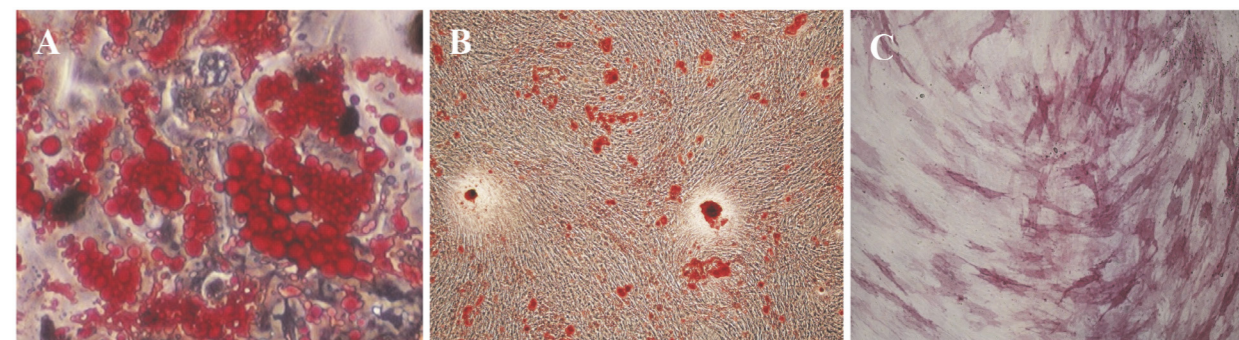


Figura 1. Colorazione dei noduli minerali tramite rosso di Alizarina (A), colorazione dei vacuoli adiposi tramite Oil-Red O (B) ed espressione di fosfatasi alcalina (C) in MSC.

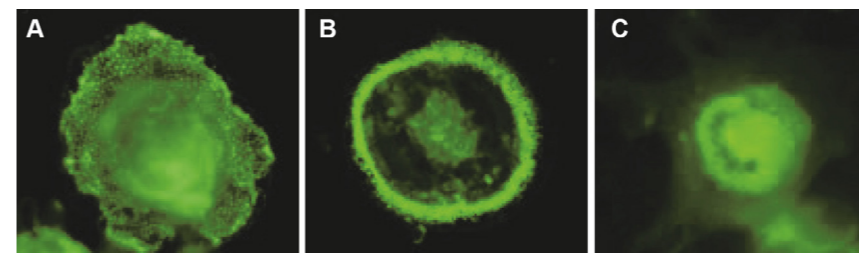


Figura 2. Osteoclasti: diversa organizzazione del citoscheletro su poli-dimetilsilossano (A), vetro (B), osso (C).

Per studiare il rimodellamento osseo impieghiamo inoltre colture di osteoclasti ottenuti da precursori circolanti. Questi elementi mostrano multinuclearità, esprimono marcatori tipici dell'osteoclasto maturo e sono in grado di aderire sul substrato osseo e di degradarne le componenti minerale e organica.

Nell'ambito dell'oncologia, le attività di ricerca sono focalizzate allo studio dei meccanismi che portano la cellula neoplastica a svilupparsi, proliferare, colonizzare il tessuto osseo e interagire con esso. In particolare, le cellule staminali tumorali (cancer stem cells, CSC) rappresentano la sottopopolazione responsabile dello sviluppo, della farmacoresistenza e della ricaduta delle neoplasie. Le CSC costituiscono inoltre un modello per lo studio dei meccanismi di trasformazione e per l'identificazione di bersagli terapeutici. L'obiettivo finale è perciò quello di migliorare l'approccio diagnostico e terapeutico dei tumori muscolo-scheletrici.

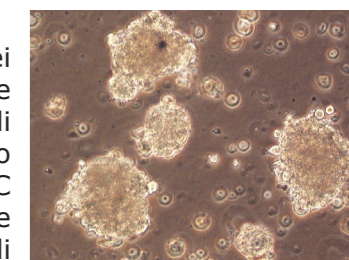


Figura 3. Coltura di sferoidi, ricca di cellule staminali tumorali, da rhabdomyosarcoma alveolare.

Nel corso dell'incontro verranno spiegati i fondamenti di alcune tecniche di coltura (normossia o ipossia) e differenziamento delle MSC in senso osteogenico e adipogenico, mostrando agli studenti alcuni preparati per microscopia ottica. Verranno inoltre descritti e mostrati alcuni preparati istologici provenienti da campioni tumorali trattati o meno con farmaci chemioterapici.

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

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

Dipartimento Rizzoli-Sicilia

Ospedale

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

Tel. 091 9297011 - Fax 091 9297012

e-mail: sicilia@ior.it

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

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

Laboratorio di Immunoreumatologia e Rigenerazione Tissutale

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

Laboratorio di Tecnologia Medica

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

Laboratorio RAMSES

Isabella Bartolotti, Giovanna Desando, Mauro Petretta, Livia Roseti

Laboratorio di Studi Preclinici e Chirurgici

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

Laboratorio di Oncologia Sperimentale

Piero Picci, Claudia Hattinger, Massimo Serra, Marilù Fanelli, Silvia Luppi, Elisa Tavanti

Laboratorio di NanoBiotecnologie (NaBi)

Federica Balboni, Matteo Berni, Michele Bianchi, Marco Boi, Alessandro Gambardella, Gabriela Graziani, Gregorio Marchiori, Giulia Merli, Alice Roffi, Tiziana Papio

Laboratorio di Fisiopatologia Ortopedica e Medicina Rigenerativa

Nicola Baldini, Margherita Cortini, Gemma Di Pompo, Francesca Schirru

Laboratorio Analisi del Movimento e valutazione funzionale-clinica protesi

Claudio Belvedere, Paolo Caravaggi, Alessia Giangrande, Alberto Leardini, Silvia Tamarri

Progetto realizzato con la collaborazione di:



Servizitalia

Si ringrazia inoltre:



Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna
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

Seguici su:

