

sperimentali per la valutazione della sicurezza d'uso di prodotti alimentari relativamente alla presenza di contaminanti e di residui potenzialmente dannosi per la salute umana. Stima il rischio mediante la verifica dei meccanismi di trasferimento dei contaminanti dall'ambiente ai prodotti alimentari, la valutazione dell'influenza delle pratiche agrarie, dei trattamenti veterinari e dei processi tecnologici di produzione sui residui di contaminanti o sulla neoformazione di sostanze tossiche. Valuta l'esposizione a tali agenti conseguente l'ingestione di prodotti alimentari contaminati. Assolve compiti di formazione per il personale delle strutture dell'SSN e di informazione per i consumatori. Svolge attività di controllo e consulenza per le autorità sanitarie nazionali e collabora con i Laboratori di riferimento nazionale e comunitario per i residui e i contaminanti negli animali e negli alimenti di origine animale. Al Reparto fa capo il LNR per gli Idrocarburi Policiclici Aromatici.

Reparto Dietetica

Il Reparto svolge attività di ricerca e controllo sui prodotti destinati ad un'alimentazione particolare e sugli integratori alimentari. Svolge attività di ricerca sull'alimentazione valutando l'apporto di nutrienti e antinutrienti degli alimenti e delle diete correlato al beneficio e/o rischio per l'uomo. Valuta la bio-disponibilità e il potenziale ruolo funzionale delle sostanze di origine vegetale. Studia le modificazioni indotte dalle nuove tecnologie sulla composizione degli alimenti e la relativa valenza nutrizionale. Svolge attività di monitoraggio, raccolta e analisi di dati sull'assunzione di alimenti, sulle abitudini dietetiche e sullo stato nutrizionale della popolazione per valutare un eventuale rischio nutrizionale. Sviluppa metodi analitici innovativi per la ricerca e la determinazione di fattori nutrizionali e antinutrizionali. Svolge attività di formazione delle strutture dell'SSN e informazione dei consumatori, svolge attività di consulenza per le autorità sanitarie nazionali e comunitarie.

Reparto Invecchiamento legato all'alimentazione

Il Reparto svolge attività di ricerca sul ruolo della nutrizione e dell'esercizio fisico nel modulare i processi d'invecchiamento e le patologie croniche degenerative associate all'invecchiamento (malattie tumorali e cardiovascolari, diabete mellito tipo 2, ipertensione arteriosa, obesità addominale). In particolare, studia i meccanismi biologici e molecolari attraverso cui diverse combinazioni di macro- e micro-nutrienti rallentano i processi d'invecchiamento primario e secondario, e promuovono longevità. Svolge inoltre ricerca sui meccanismi fisiologici e molecolari che stanno alla base della prevenzione e/o della riduzione dell'accumulo di grasso addominale indotti dall'esercizio fisico e/o dalla restrizione calorica. Svolge infine attività di educazione e promozione alla salute, di formazione di personale dell'SSN e di nuove figure professionali con conoscenze specialistiche in ambito preventivo, e di consulenza per le autorità sanitarie nazionali e internazionali.

Reparto Malattie da prioni e patologia comparata delle malattie infettive emergenti degli animali

I compiti del Reparto sono quelli di svolgere ricerche sulle EST e su altre malattie infettive emergenti e riemergenti degli animali, con l'obiettivo di studiarne l'eziopatogenesi, sviluppare strumenti diagnostici, elaborare possibili strategie di gestione e identificare i rischi per l'uomo. Il Reparto inoltre mette a punto metodi diagnostici per l'identificazione e la caratterizzazione

dei diversi agenti eziologici e sviluppa modelli animali per la valutazione dei possibili interventi profilattici e terapeutici, anche in riferimento alle eventuali patologie umane.

Reparto Metodologie e indicatori per la sicurezza chimica nelle filiere alimentari e salute umana

Il Reparto svolge attività di ricerca, formazione, consulenza e controllo nei seguenti ambiti:

- aspetti valutativi e sanitari legati alla presenza di elementi chimici e sostanze intenzionalmente utilizzate nelle filiere produttive animali e vegetali;
- aspetti valutativi e sanitari relativi alla composizione degli alimenti lipidici;
- metodologie e indicatori nell'ambito dei sistemi di controllo degli alimenti e degli alimenti per animali;
- metrologia, qualità e controlli esterni di qualità nel settore della sicurezza alimentare;
- aspetti sanitari e qualitativi legati alla alimentazione anche attraverso l'uso di idonei indicatori biologici.

Presso il Reparto operano:

- LNR per i Metalli Pesanti;
 - EU-RL per gli Elementi Chimici in Alimenti di Origine Animale
- e Sezioni degli:
- LNR elementi chimici in alimenti di origine animale;
 - LNR additivi nei mangimi.

Il Reparto svolge attività di formazione e consulenza in merito alle tecniche di controllo (*audit*) previste dai regolamenti comunitari sulla sicurezza e il controllo degli alimenti.

Reparto Microrganismi e tecnologie alimentari

Il Reparto svolge attività di ricerca sull'applicazione di microrganismi utili (e/o loro metaboliti) nell'industria alimentare ai fini della sicurezza.

Studia altresì i fattori di patogenicità e virulenza di batteri patogeni contaminanti alimentari Gram positivi, in particolare da *L.monocytogenes* e clostridi neurotossigeni e ne valuta il rischio. Valuta l'effetto di bioconservanti *in vitro* e *in vivo* in matrici alimentari di origine animale e vegetale. Valuta altresì l'andamento della antibiotico-resistenza di patogeni alimentari e di microrganismi saprofiti in quanto questi ultimi non solo costituiscono una riserva di geni di resistenza trasferibili ai batteri patogeni, ma un più efficiente indicatore del tipo di resistenze circolanti.

Il Reparto svolge inoltre attività di controllo (revisione, ripetizione, sorveglianza), pareri in ambito di sicurezza, igiene e qualità alimentare per i parametri di pertinenza. Studia metodi di screening e post screening microbiologici per la ricerca dei residui di antibiotici negli alimenti. È LNR per latte e derivati e afferisce al LNR per i residui di antibiotici (B1) e collabora con i laboratori comunitari di riferimento per le materie di pertinenza.

Reparto Organismi geneticamente modificati e xenobiotici di origine fungina

Il Reparto svolge attività di ricerca e controllo delle micotossine e degli OGM in alimenti e mangimi. Relativamente alle micotossine effettua la valutazione del rischio da micotossine note ed emergenti; studia i sistemi di prevenzione della contaminazione e le problematiche legate alla

diagnostica tramite sistemi tradizionali e innovativi. Studia inoltre modelli di campionamento e valida metodi di analisi per le micotossine (anche multianalisi e/o multimatrice) nei prodotti agro-alimentari. Assolve compiti di formazione delle strutture dell'SSN e svolge attività di consulenza per le autorità sanitarie nazionali e comunitarie. Il Reparto è sede dell'LNR per le micotossine e opera, in ottemperanza all'art. 33 del Regolamento (CE) 882/2004.

Relativamente agli OGM studia le problematiche legate al campionamento e alla diagnostica nella filiera agro-alimentare, incluso lo sviluppo di metodi innovativi; effettua la validazione di metodi e partecipa a studi di validazione organizzati dall'LCR per il rilevamento degli OGM (CCR). Studia le problematiche legate alla valutazione del rischio e alla tracciabilità degli OGM nella filiera agro-alimentare e valuta la riduzione della contaminazione da micotossine nelle colture geneticamente modificate.

Reparto Pericoli microbiologici connessi agli alimenti

Il Reparto svolge attività istituzionale e di ricerca sui microrganismi patogeni trasmessi con gli alimenti. Sviluppa studi e ricerche per l'analisi del rischio associato alla presenza di agenti virali e batterici e loro tossine nelle varie matrici alimentari e lungo la filiera produttiva. Elabora metodi di analisi tradizionali e innovativi per la ricerca, identificazione e tipizzazione di batteri e virus. Studia i meccanismi di azione e le modificazioni indotte sui microrganismi negli alimenti sottoposti a diversi processi tecnologici. Valuta la prevalenza dei diversi agenti di tossinfezioni nell'uomo e nei prodotti alimentari. L'attività di ricerca si esplica principalmente attraverso la partecipazione a progetti nazionali ed europei che si occupano di tematiche relative alla sicurezza alimentare. L'attività di controllo istituzionale di tipo analitici si esplica principalmente attraverso l'esecuzione di revisione/ripetizione, sorveglianza relative alle contaminazioni da batteri e virus negli alimenti e nelle acque minerali e imbottigliate per i campi di competenza non coperti dai laboratori o dai centri di riferimento presenti nel Dipartimento.

Rilascia pareri in caso di segnalazione di contaminazione microbiologica a livello comunitario nonché negli episodi di tossinfezione alimentare nell'ambito del Sistema di Allerta Europeo Rapido (RASFF).

Partecipa alla stesura della relazione annuale e della programmazione annuale del Piano Integrato Nazionale dei Controlli (MANCP) come previsto dal Regolamento (CE) 882/2004. Promuove la diffusione di informazioni presso i soggetti istituzionali e i consumatori e partecipa all'attività didattica e di formazione nell'ambito delle materie di propria competenza.

Reparto Profilassi e controllo delle zoonosi batteriche

Il Reparto svolge attività di ricerca finalizzata alla profilassi e al controllo delle principali zoonosi negli animali serbatoio (Brucellosi, Carbonchio, Campilobacteriosi, Salmonellosi e Tubercolosi bovina), con particolare riferimento a quelle oggetto di profilassi di Stato. A tal fine, il Reparto svolge ricerche sui meccanismi patogenetici che condizionano la malattia, sulla risposta immunitaria dell'ospite vertebrato indotta dall'infezione e sui fattori di virulenza dei microrganismi patogeni. Il Reparto inoltre collabora con i Centri Nazionali di Riferenza presso gli IZS nell'elaborazione e nella standardizzazione dei metodi diagnostici per l'identificazione dei diversi agenti eziologici e controlla le produzioni degli IZS destinate alle profilassi di Stato, come previsto dalle relative direttive comunitarie in materia di zoonosi.

Reparto Tossicologia alimentare e veterinaria

La missione del Reparto è lo studio dei possibili rischi per la salute derivanti da contaminanti, residui e sostanze naturali potenzialmente presenti nelle catene alimentari, con particolare riferimento a interferenti endocrini ed elementi in traccia, nonché lo sviluppo di metodi e strategie per la valutazione del rischio tossicologico nei campi della sanità pubblica veterinaria e sicurezza alimentare.

Le attività di ricerca del Reparto danno specifica attenzione ad argomenti emergenti quali: la tutela di fasce vulnerabili di consumatori, lo sviluppo e applicazione di metodi bioanalitici e molecolari, la caratterizzazione di potenziali biomarcatori di esposizione, risposta e suscettibilità, la tossicologia dei nanomateriali e la valutazione rischio-beneficio di alimenti *in toto* e componenti alimentari.

Il Reparto partecipa con le proprie specifiche competenze allo sviluppo del sistema nazionale ed europeo per l'analisi del rischio in sicurezza alimentare, e in primo luogo con l'EFSA, anche attraverso la elaborazione di basi di dati e attività di comunicazione e formazione.

Reparto Zoonosi trasmesse da alimenti

Compiti del Reparto sono quelli di svolgere ricerche mirate al controllo delle zoonosi trasmesse da alimenti e allo sviluppo dell'epidemiologia veterinaria. A tal fine, le attività includono lo studio della patogenesi delle infezioni, la tipizzazione dei microrganismi, volta alla loro tracciabilità lungo la filiera di produzione degli alimenti, l'analisi dei fenomeni di farmacoresistenza indotti dall'uso di antimicrobici negli animali e i loro possibili riflessi sulla salute umana. Il Reparto compie inoltre studi sui meccanismi di trasmissione delle zoonosi, per approfondire le conoscenze sulla loro epidemiologia e proporre e valutare possibili misure di prevenzione. Nel campo dell'epidemiologia veterinaria, il Reparto sviluppa sistemi di sorveglianza e iniziative di formazione epidemiologica, in collaborazione con altre strutture dell'Istituto, il Ministero della Salute, le Regioni e gli IZS.

Al Reparto fanno capo i Laboratori Nazionale e Comunitario di referenza per *E.coli*.

Reparto Zoonosi virali

L'attività di ricerca, intervento e formazione del Reparto è dedicata a patologie virali emergenti o riemergenti a trasmissione zoonotica o alimentare, con particolare riferimento alle infezioni da virus enterici, quali Norovirus, Calicivirus, Rotavirus e virus dell'epatite E, e alle infezioni da virus influenzali. Vengono condotti studi di diagnostica ed epidemiologia molecolare, e di caratterizzazione genetica e antigenica dei virus, con l'impiego di database e protocolli armonizzati a livello nazionale e internazionale e di test di elevata specializzazione (*real-time* PCR, *microarray*, antigeni ricombinanti, anticorpi monoclonali). Il Reparto sviluppa nuovi reagenti e protocolli molecolari e immunologici (sieri, anticorpi monoclonali, antigeni ricombinanti). Svolge una funzione di supporto per la sorveglianza e la diagnostica delle zoonosi virali sul territorio, anche attraverso il coordinamento e la collaborazione a progetti dell'SSN, dell'EC, della WHO, dell'NIH e altri enti internazionali. Partecipa al *training* di laboratorio per la diagnostica virologica rivolta al personale dell'SSN, Enti di ricerca nazionali e internazionali e delle Università.

DIPARTIMENTO DI TECNOLOGIE E SALUTE

Al Dipartimento di Tecnologie e Salute (TES) è attribuita la seguente missione: sviluppo e valutazione delle nuove tecnologie biomediche e impiego di procedure, metodi e strumenti, ivi compresa la valutazione dei rischi fisici, ai fini del miglioramento della salute umana. Tale missione viene assolta attraverso le seguenti azioni inerenti i due settori principali: i) ricerca e sperimentazione; ii) controllo, consulenza e formazione.

Ricerca e sperimentazione

- Sviluppo di nuove tecnologie e di nuovi approcci metodologici e loro applicazione per il progresso delle conoscenze in diversi settori della ricerca biomedica e per il miglioramento dei processi diagnostici e terapeutici mediante ricerche finalizzate alla:
 - diagnosi e terapia di patologie di rilevante interesse per la sanità pubblica;
 - innovazione tecnologica dell'SSN.
- Protezione e preservazione della salute del cittadino negli ambienti di vita, mediante procedure di alto valore scientifico e tecnologico, dai rischi derivanti da:
 - uso della tecnologia, avvalendosi di metodi di indagine propri delle discipline fisiche e ingegneristiche;
 - fenomeni naturali o da interventi dell'uomo, con particolare attenzione alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

Controllo, consulenza e formazione

- Coordinamento di piani e progetti nazionali di comunicazione e prevenzione dei rischi connessi all'esposizione della popolazione alle radiazioni.
- Gestione efficiente e sicura delle tecnologie nell'ambito del sistema sanitario.
- Uso appropriato della tecnologia: *technology assessment*, linee guida e vigilanza del mercato.
- Certificazione CE dei dispositivi medici.
- Consulenza ai Ministeri, alle Regioni, alle ASL e agli enti normatori tecnici.
- Consulenza alla CE e ad altri Organismi Internazionali.
- Corsi di formazione per operatori sanitari, utilizzando anche metodologie di *e-learning*.

Resoconto attività 2012

Attività di ricerca

- Attività di ricerca sugli effetti di basse dosi di radiazioni ionizzanti
 - Partecipazione alla piattaforma europea *Multidisciplinary European Low Dose Initiative* (MELODI, <http://www.melodi-online.eu/>) e al Network di Eccellenza (NoE) Europeo *Low Dose Research towards Multidisciplinary Integration* (DoReMi, http://www.doremi-noe.net/about_doremi.html/), in particolare con la presenza a Workshop programmatici e con il progetto *Low dose/dose rate gamma Irradiation facility for In vitro Biological Systems* (LIBIS), in collaborazione con il Reparto MSC, per la realizzazione di una *facility* per esposizioni protratte a raggi gamma di cellule in coltura;
 - studio della radiosensibilità ad esposizione acuta di radiazioni ionizzanti di linfociti prelevati da pazienti ipertiroidei prima e dopo trattamento con I-131 per terapia radiometabolica (collaborazione con il Policlinico Gemelli);

- studio degli effetti delle condizioni di fondo ambientale di radiazioni ionizzanti sul metabolismo e sulla risposta biologica ad agenti genotossici. In collaborazione con i Laboratori Nazionali del Gran Sasso – Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (LNGS-INFN), L'Università de L'Aquila e il Centro Fermi, continua l'attività di ricerca in sistemi sperimentali in vitro che si prevede di estendere a sistemi *in vivo* utilizzando il modello murino pKZ1 fornitici dalla Flinders University, Adelaide (Australia).
- Attività di ricerca orientata alla radioterapia (adroterapia)
 - Caratterizzazione radiobiologica di fasci terapeutici di protoni e ioni carbonio presso il Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica (CNAO, <http://www.cnao.it/index.php/it/>);
 - partecipazione al progetto TOP-IMPLART, finanziato dalla Regione Lazio, per la realizzazione di un acceleratore per terapia con protoni: attività propedeutica alla progettazione della linea di fascio per radiobiologia e alla caratterizzazione del fascio nelle condizioni sperimentali;
 - studio dei meccanismi di risposta radiobiologica a fotoni e a particelle cariche di cellule staminali tumorali e derivanti da tessuto sano nell'ambito dell'esperimento RADIOSTEM finanziato dall'INFN;
 - studio della funzione del sistema nervoso autonomo con metodo non invasivo attraverso l'analisi delle fluttuazioni spontanee di alcune grandezze cardiovascolari e *Functional Magnetic Resonance Imaging* (fMRI);
 - studio dei segnali elettrocardiografici: sviluppo di algoritmi di elaborazione di segnali cardiaci per l'analisi dei meccanismi fisiopatologici di patologie come le aritmie cardiache (fibrillazione atriale, ecc). Messa a punto di nuovi biomarker per diverse patologie cardiache e cardiovascolari. Valutazione del potere predittivo degli indici sviluppati;
 - valutazione del rischio per il lavoratore e per il paziente portatore di Dispositivi Medici Impiantabili Attivi (DMIA) derivante dall'ambiente elettromagnetico caratteristico di una struttura sanitaria (sorgenti *Radio Frequency IDentification* – RFID, *Wireless Fidelity* – WiFi, Risonanza Magnetica Nucleare – RMN);
 - valutazione dei rischi derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici generati da sistemi di *imaging* con risonanza magnetica;
 - sviluppo di strumentazione biomedicale per il sistema cardiovascolare;
 - valutazione tecnologica di Dispositivi Medici per il sistema cardiovascolare, l'apparato locomotore e gli ausili protesici per assistenza;
 - sviluppo di laboratori sperimentali per biomeccanica, fluidodinamica, telemetria. *Health Technology Assessment* (HTA) dei servizi di teleriabilitazione/telemedicina;
 - modelli e servizi per il miglioramento della qualità della vita (domiciliazione, teleconsulto, teleassistenza), attività di certificazione, vigilanza, sorveglianza, regolamentazione di tecnologie innovative, attività di normazione e definizione di linee guida;
 - prosecuzione attività con l'Università Tor Vergata di Roma per la caratterizzazione morfologica tridimensionale di scaffold in Bioceramica con nanofillers che hanno già prodotto nel 2012 una pubblicazione e la preparazione di un libro in collaborazione;
 - prosecuzione studi, con il Dipartimento di Chimica dell'Università Sapienza, per la caratterizzazione morfologica di scaffolds polimerici e/o a base di emoagglutinina (HA), anche nanostrutturati, progettati per la rigenerazione tissutale ossea, che sono stati oggetto di tesi e pubblicazioni;

- prosecuzione attività nell'ambito degli Accordi di Ricerca con l'Università Sapienza di Roma, Facoltà di Medicina e Ingegneria, con l'Università Tor Vergata di Roma, Facoltà di Ingegneria Medica e Medicina, con l'Università Cattolica del S.Cuore, Facoltà di Medicina e con l'Università di Trieste, Facoltà di Medicina;
- svolte due attività di tirocinio per l'apprendimento delle tecniche di microtomografia 3D in campo biomedico da parte di due studenti laureandi dell'Università di Roma Tre, della Facoltà di Ingegneria;
- partecipazione al Gruppo di lavoro per lo studio sui Nanomateriali e al Congresso Nazionale su Nanomateriali e Salute, 10-11 maggio 2012, presso l'ISS, dove è stato presentato un lavoro sulla nanostrutturazione di superfici Titanio per dispositivi medici impiantabili;
- il 19 giugno 2012, presso il Senato, sono state presentate alla stampa le attività del gruppo costituito in base all'Accordo Quadro denominato *Forum On Regenerative Methods* (FORM) tra ISS, IOR (Istituto Ortopedico Rizzoli, Bologna), Università Sapienza e Tor Vergata di Roma, Facoltà di Medicina. È stato presentato il Comitato Scientifico, il Comitato Tecnico, il Comitato Etico e anche il sito ufficiale FORM dell'ISS (<http://www.iss.it/formdental/>), che riguarderà la gestione delle attività che il gruppo intende svolgere;
- è stato attivato e terminato nel 2012, in ISS, un Contratto di Ricerca per la ditta Plan1Health (rif. U70) e uno per la società Talenti in Sanità (rif.U7E);
- è iniziata una collaborazione con il Dipartimento EOMM, Reparto Biotecnologie oncologiche ed ematologiche, dell'ISS, per lo studio degli effetti di terapie oncogeniche sul tessuto osseo animale;
- è iniziata una collaborazione con il Dipartimento di SPVSA – Alimentazione, nutrizione e salute, nell'ambito di presentazione di progetti per il Ministero della Salute (Finalizzata 2012);
- caratterizzazione di sistemi dosimetrici, commerciali e non, idonei per la dosimetria delle tecniche più avanzate di radioterapia, quali Intensity-Modulated Radiation Therapy (IMRT) e terapia con protoni (progetto: TOP/IMPLART);
- coordinamento del Gruppo di Studio sull'Assicurazione di Qualità in Radioterapia. Revisione del Rapporto ISTISAN 02/20 "Garanzia di qualità in radioterapia. Linee guida in relazione agli aspetti clinici e tecnologici";
- valutazione delle esposizioni per i pazienti e operatori nella radiologia interventistica. (Progetti: Strategico Sicurezza e Tecnologie sanitarie, EURADOS-WG12);
- sviluppo e uso di metodi di dosimetria per la ricostruzione di dose in popolazioni esposte a basse dosi di radiazioni ionizzanti (Progetti EU-SOLO, EURADOS-WG10);
- sviluppo di indicatori di dose per risposta all'uso accidentale o ostile delle radiazioni e partecipazione a reti internazionali per l'armonizzazione dei protocolli (progetti: EU-MULTIBIODOSE, EU-RENEB, EURADOS-WG10);
- estensione dei protocolli operativi per l'identificazione di alimenti irradiati da utilizzare nei controlli ufficiali; partecipazione ad interconfronti a livello nazionale e internazionale sull'applicazione dei metodi di identificazione basati su tecniche di tipo fisico;
- valutazione delle dosi e implicazioni radio protezionistiche nelle esposizioni medico-legali e assimilabili;
- spettrometria *Electron Paramagnetic Resonance* (EPR) in biosistemi: *Reactive Oxygen Species* (ROS) in cellule irradiate a basse dosi; ossidazione di metalloproteine.
- partecipazione al gruppo di lavoro ISS per la taratura della sorgente Cs-137;
- supporto ad attività del dipartimento in relazione a misure di dosimetria;

- installazione e test presso i laboratori ENEA/Frascati di una camera a ionizzazione con piano di lettura microsegmentato; la camera è progettata per il monitor di un fascio di protoni impulsato ottenuto da acceleratore lineare, da utilizzare per la terapia dei tumori, nell'ambito dell'originario progetto TOP, ora TOP-IMPLART che vede coinvolti ENEA, ISS e ospedale Regina Elena (IFO);
- avvio del progetto MBI per la messa a punto e supporto all'ingegnerizzazione di un sistema di scintimammografia con brevetto ISS, per la *diagnosi precoce di tumori alla mammella*. L'attività finanziata dalla Regione Lazio è coordinata dalla ditta Metaltronica;
- ripristino e aggiornamento di un sistema prototipo *Single Photon Emission Computed Tomography* (SPECT) con teste di rivelazione eterogenee per studio su piccoli animali. Avvio di misure su fantocci per la determinazione accurata della dose (SPECT quantitativa, progetto MetroMRT);
- avvio della produzione di camere a ionizzazione in tecnologia *Gas Electron Multiplier* (GEM) per tracciatori di particelle cariche per esperimenti volti allo studio della dinamica e struttura dei componenti dei nuclei atomici. Conduzione di esperimenti di fisica nucleare di base presso i laboratori di Bonn/Mainz, Amburgo e del JLab;
- studio dell'architettura cellulare e di marcatori tumorali mediante *Scanning Electron Microscope* (SEM) e *Laser Scansion Confocal Microscopy* (LSCM) di colture 3D allestite con cellule tumorali di diversa origine istologica (glioblastoma, melanoma, carcinoma mammario, ecc.) e loro risposta ad agenti di origine animale e vegetale;
- studio dell'influenza della stereochimica sull'efficienza di delivery, efficienza terapeutica e destino intracellulare di liposomi cationici unilamellari. Analisi del *meccanismo di internalizzazione* e di rilascio dei farmaci di micro/nanocapsule e micro/nanobolle in cellule tumorali;
- studio del meccanismo di azione e dell'attività farmacologica (antitumorale, antimicrobica e omeostatica) di sostanze di origine naturale, animale e vegetale (aloe, mentha suaveolens, voacamina, monoaminossidasi bovina, ecc.) su modelli *in vitro* ed *ex vivo*;
- indagini biochimiche e ultrastrutturali su cellule tumorali, agenti patogeni, e campioni *ex vivo* provenienti da donatori sani e/o pazienti affetti da patologie a varia eziologia;
- studi *in vitro* di nanotossicologia per la valutazione della tossicità di nanoparticelle su colture cellulari;
- dosimetria computazionale e sviluppo di metodi di calcolo per applicazioni sanitarie;
- progetto MonteCarlo-INFN e Pr.Eurados-Computational Dosimetry;
- modellizzazione e simulazioni degli effetti delle radiazioni ionizzanti sulle cellule umane;
- progetto Radiostem dell'INFN e *Network of Excellence DoReMi*;
- partecipazione Task LIBIS nell'ambito del progetto DoReMi;
- studi di neuroscienza computazionale e dispositivi elettronici neuromorfi;
- progetto EU *ChOREographing neural NETworks* e progetto DYNAMOCORTEX II: *Dynamic and Modulation of Cortical Network Rhythms in different brain states*;
- progetto Italia-USA BRUCOS e progetto INFN GRECO, dove si sviluppano griglie per registrazione e stimolazione in superficie corticale;
- studi di modelli teorici di sistemi complessi;
- iniziative specifiche RM61 e MI41 dell'INFN;
- ricerche condotte mediante approcci ultrastrutturali, microbiologici, biochimici, immunologici e di biologia molecolare, volte ad analizzare l'attività della lattoferrina bovina (bLf) e dei frammenti peptidici da essa derivati nei confronti di virus e batteri.

- analisi dell'azione della bLf sulle funzioni mediate dall'HA del virus dell'influenza A. L'HA, la maggiore proteina di superficie del virus influenzale, rappresenta un target importante per la terapia antivirale essendo essenziale per il processo di entrata del virus nella cellula ospite. I risultati di questi studi hanno portato all'identificazione di tre peptidi in grado di interagire con l'HA e di inibire l'emoagglutinazione e l'infezione di cellule da parte di virus dell'Influenza di gruppo A appartenenti a tutti i maggiori sottotipi, compresi H1N1 e H3N2. Questi risultati indicano che peptidi della bLf potrebbero essere utilizzati per la messa a punto di interventi terapeutici mirati e è stata depositata una domanda di brevetto;
- studi, *in vitro* ed *ex vivo*, sulla capacità della bLf di ridurre i livelli di infiammazione in pazienti affetti da morbo di Crohn, interferendo con batteri potenzialmente patogeni quali ceppi di *Escherichia coli* appartenenti al nuovo pathovar *Adhesive Invasive E. coli* (AIEC). I risultati preliminari finora ottenuti suggeriscono che la bLf, per le sue proprietà anti-invasive e antinfiammatorie, possa essere un buon candidato per il trattamento di questa patologia;
- studi, in collaborazione con altri Dipartimenti, sui possibili effetti della pre-esposizione di cellule intestinali a nanoparticelle (NP) di biossido di titanio (TiO₂) sulle infezioni batteriche. Dati già acquisiti sullo stress ossidativo e sul coinvolgimento mitocondriale indotti dal trattamento con NP di TiO₂ fanno ipotizzare che cellule così danneggiate possano rispondere in maniera diversa a un'eventuale infezione di batteri patogeni intestinali. Il rischio connesso all'assunzione di NP di TiO₂ è stato anche valutato, in collaborazione con l'Università Sapienza, in rapporto alla modulazione di biofilm microbici di batteri trasmessi con gli alimenti, come *Listeria monocytogenes*. I risultati preliminari di tali studi depongono per una modulazione della produzione dei biofilm batterici;
- indagini ultrastrutturali nell'ambito di numerose collaborazioni con altri Dipartimenti dell'ISS;
- valutazione dei rischi connessi alle esposizioni di popolazione e lavoratori alle radiazioni non ionizzanti (campi elettromagnetici, radiazioni ottiche coerenti e non coerenti, ultrasuoni) negli ambienti di vita e di lavoro;
- attività di valutazione dei rischi connessi alle esposizioni ai campi elettromagnetici nell'ambito del programma "Sicurezza e Tecnologie Sanitarie";
- analisi critica delle normative di protezione dei lavoratori dai campi elettromagnetici nelle strutture sanitarie, con particolare riferimento alla Risonanza Magnetica (RM);
- interconfronto di differenti software per la dosimetria numerica dei campi elettromagnetici a bassa frequenza;
- analisi della letteratura scientifica relativa alle problematiche di protezione del paziente nell'ottica di una valutazione rischio-beneficio, in particolare nel caso degli esami RM in gravidanza;
- nel campo della protezione dalle radiazioni ottiche, studio della problematica dei rischi di danno retinico su base fotochimica nella popolazione esposta alla luce con forte componente blu emessa dalle nuove tecnologie a LED, con particolare riferimento ai sistemi per l'illuminazione pubblica;
- collaborazione con il CNESPS relativa allo studio di fattibilità di uno studio epidemiologico (progetto "TransExpo") sulla relazione tra campi magnetici e leucemia infantile;
- progetto europeo RADPAR (*Radon Prevention and Remediation*) (concluso);
- progetto IAEA-EMRAS II relativamente ai *Naturally Occurring Radioactive Materials* (NORM) (concluso);

- sviluppo modelli di escrezione di radionuclidi presenti nel latte materno a seguito di Chernobyl (concluso);
- coordinamento progetto CCM su stato salute della popolazione nei Comuni sedi di siti nucleari;
- coordinamento seconda indagine nazionale sull'esposizione al radon nelle abitazioni;
- progetto ISPRA (Istituto Superiore per la protezione e la Ricerca Ambientale) – ARPAS (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna) – ISS su radioattività in Italia: coordinamento *task* su stima dosi e partecipazione a *task* su NORM e acque potabili;
- collaborazione a indagini su esposizione a radon e radiazione gamma in alcune Regioni italiane e in alcuni Paesi europei (Serbia e Kosovo);
- valutazione del rischio radiologico dei fosfogessi e dei materiali da costruzione;
- valutazione della radioattività in alimenti e acque potabili;
- stima della mortalità per tumore polmonare attribuibile all'esposizione al *radon* nelle abitazioni di tutte le Regioni italiane;
- l'attività sperimentale relativa alla *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR) si è basata sullo studio di 40 linee di cellule staminali tumorali da reperti chirurgici di Glioblastoma multiforme (GSCs) con lo scopo di arricchire la statistica finalizzata alla caratterizzazione del fenotipo metabolico. Gli studi condotti con NMR sulle 40 linee di GSCs hanno portato alla identificazione e caratterizzazione di marker metabolici consentendo la classificazione delle linee staminali in *cluster* caratterizzati dalla prevalenza di *fingerprint* metabolici differenti. Tra i *pattern* metabolici presi in esame sono stati analizzati il metabolismo lipidico e glucidico. In particolare è stato approfondito lo studio di caratterizzazione di questi *pattern* su alcune linee appartenenti a *cluster* differenti per testarne la diversa radiosensibilità a radiazione gamma cercando, ove possibile, correlazioni con i dati clinici. Questo studio ci ha permesso di individuare *marker* di staminalità o *pattern* metabolici correlabili alla radioresistenza;
- l'attività nell'Assicurazione di Qualità in Radioterapia vede il Reparto ancora coinvolto nella revisione delle linee guida "Assicurazione di Qualità in Radioterapia: aspetti clinici e tecnologici";
- in riferimento alla radiologia interventistica è proseguita l'attività relativa alle problematiche connesse alla radioprotezione di operatori e pazienti coinvolti nell'ambito del Progetto del Ministero della Salute "Problematiche connesse alle esposizioni da radiazioni ionizzanti di operatori e pazienti in Radiologia Interventistica" facente parte del Programma Strategico "Sicurezza e Tecnologie Sanitarie". È stata effettuata una raccolta di dati, anche mediante questionari, da un campione di Centri italiani, per acquisire i) informazioni sulle apparecchiature in relazione a dettagli tecnici e modalità di impiego, ii) dati di dose dei lavoratori, iii) dati sull'esposizione dei pazienti, iv) caratteristiche tecniche relativamente ad alcune procedure interventistiche;
- è stata elaborata la nuova direttiva della CE sul tema della radioprotezione attraverso lavori in gruppi di studio coordinati dal Ministero della Salute;
- sono proseguite le attività di valutazione in campo bioetico del Comitato Etico dell'ISS e stesura di pareri del CNB;
- è stato avviato uno studio sistematico di psicologia comportamentale sulla spazialità, propedeutico ad applicazioni di *augmented reality* e è stata avviata la realizzazione e la messa a punto di un sistema di realtà virtuale;

- è proseguita l'attività sperimentale e l'analisi dei dati acquisiti mediante magnetoencefalografia avente lo scopo di studiare l'attività cerebrale al variare della velocità di esecuzione di un compito di sincronizzazione sensomotora;
- è proseguita l'attività volta alla purificazione e allo studio degli oligomeri formati dalla Calcitonina di salmone. La lenta aggregazione di questa proteina, appartenente alla famiglia delle amiloidi, la rende uno strumento ideale per studiare in laboratorio le fasi iniziali del processo di formazione degli aggregati molecolari di proteine amiloidi. Oligomeri di basso peso molecolare sono oggi sempre più sospettati di essere la causa degli effetti biologici esercitati sui neuroni;
- è stato potenziato il *cluster* di calcolo con la messa a punto di un sistema da 32 *core*;
- svolgimento e gestione dei progetti di ricerca RF2008 "Sicurezza e Tecnologie Sanitarie" e ISS-USA "Retinal neuroprotection";
- collaborazione ai progetti EC-CLEAR e MAE-Egitto.

Attività istituzionali e di controllo

- Valutazione dei progetti di ricerca proposti allo *User Selection Panel for Interdisciplinary Research* dei Laboratori Nazionali di Legnaro dell'INFN;
- elaborazione del progetto inter-dipartimentale "*Radiation effects of low and/or protracted doses: from the mechanisms underlying the biological effects to the impact on public health*" da inviare al Ministero della Salute;
- Partecipazione alla elaborazione e presentazione del progetto OPERRA (*Open Project for the European Radiation Research Area*) nell'ambito del Programma EURATOM "*Nuclear Fission, Safety and Radiation Protection*";
- riunioni del Gruppo di Studio dell'ISS sull'Assicurazione di Qualità in Radioterapia per la revisione del documento ISTISAN 02/20 "Garanzia di Qualità in Radioterapia. Linee guida su aspetti clinici e tecnologici";
- Riunioni del gruppo di Lavoro del MISE per l'elaborazione della nuova "Direttiva europea (BSS) sulle norme fondamentali di sicurezza per la protezione dalle radiazioni ionizzanti" (partecipazione come esperto in relazione agli aspetti medici);
- prove di laboratorio, valutazione di dossier, analisi del rischio, valutazione tecnica e certificazione di prodotto di DMIA (*pacemaker*, neuro stimolatori) attestante la rispondenza dei prodotti ai requisiti essenziali previsti dalla direttiva Europea 90/385/CEE;
- attività di partecipazione a commissioni tecniche e gruppi di lavoro sia in ambito nazionale che internazionale per l'elaborazione di normative e norme in ambito comunitario relative ai dispositivi medici. Partecipazione a comitati e gruppi di lavoro presso il Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) e il *Comité Européen de Normalisation Electrotechnique* (CENELEC);
- attività di sorveglianza e vigilanza del mercato dei Dispositivi Medici per conto del Ministero della Salute;
- ispezioni al sistema di qualità messo in atto dalle ditte produttrici di *Medical Devices* a supporto della certificazione CE sui dispositivi medici;
- nel 2012 si è svolta tutta l'attività programmata per il controllo di DMIA nell'ambito della Certificazione Europea di prodotto dell'Organismo Notificato 0373 e della relativa attività ispettiva;
- nel 2012 si è svolta la prevista attività con il Dipartimento del Farmaco e l'AIFA, sulla contaminazione da corpi estranei nei farmaci tramite SEM. Sono state anche svolte alcune analisi su contaminazioni in alimenti;
- nel 2012 è stata svolta, insieme al Dipartimento AMPP, l'attività di sorveglianza del mercato riguardante giocattoli e prodotti di consumo prelevati dal mercato e dalle dogane;

- sono stati emessi pareri in base all'Autorizzazione in deroga ai sensi degli art.8 e 9 del DL.vo 116/1992;
- certificazione CE di Dispositivi Medici impiantabili;
- valutazione dei rischi connessi con i Dispositivi Medici;
- consulenza e supporto agli enti locali preposti al controllo degli alimenti irradiati;
- partecipazione al Gruppo di esperti sulla direttiva sulle norme fondamentali per la protezione dalle radiazioni ionizzanti;
- consulenza alla Guardia di Finanza per un prova per la verifica di avvenuto irraggiamento di campioni di provette in vetro;
- è stata svolta, attraverso la rete di collaborazione nazionale Metodi di calcolo per la salute (MARS), un'azione mirata alla diffusione dell'uso dei codici di calcolo numerico in campo medico e per la radioprotezione (seminari, iniziative, riunioni);
- partecipazione al gruppo di lavoro sezione V del CSS per richiesta di parere in merito alla conduzione di sperimentazioni cliniche di adroterapia con protoni o con ioni carboni;
- è stata svolta attività didattica in modo continuativo presso La Scuola di Specializzazione in Fisica Medica dell'Università Sapienza (Tecniche computazionali di simulazione Monte Carlo per applicazioni mediche); la Facoltà di Fisica dell'Università Sapienza (Corso Reti Neurali);
- consulenza e supporto al Ministero della Salute e al CSS sulle problematiche sanitarie inerenti i campi elettromagnetici, con particolare riferimento alla problematica dei telefoni cellulari;
- partecipazione a un tavolo tecnico presso il Ministero dello Sviluppo Economico sulla regolamentazione dei trattamenti estetici effettuati mediante apparecchiature che emettono radiazioni non ionizzanti;
- verifiche della potenza emessa da puntatori laser sequestrati nell'ambito di procedimenti giudiziari;
- partecipazione al gruppo di esperti (su temi di radioprotezione) previsto dall'art.31 del Trattato Euratom;
- partecipazione allo *European ALARA Network*, al progetto UE TRASNUSAFE su training in radioprotezione, e al *Global Health Security Initiative* (GdL *Radiological/Nuclear*);
- coordinamento del Piano Nazionale Radon (dal 2005);
- consulenza per elaborazione prossima Direttiva europea sulla radioprotezione;
- coordinamento progetto Ministero della Salute per la realizzazione di un sito web su problematiche sanitarie dell'utilizzo di uranio impoverito (concluso);
- collaborazione a linea-guida tecnica per la rete RESORAD di sorveglianza della radioattività (concluso);
- elaborazione linea-guida per sistemi di prevenzione dell'ingresso del radon nei nuovi edifici;
- valutazione tecnica Centri Trapianto;
- certificazione CE protesi articolari;
- comitati CEI elettromedicali;
- gestione laboratori interni per ricerca e misure biomeccaniche, elettroniche, fotometriche e microclimatiche.

Descrizione dei Reparti

Reparto Biofisica delle radiazioni ionizzanti

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- Studi di base sugli effetti biologici a livello cellulare e molecolare (danno e riparazione del DNA) di fotoni e particelle cariche, individuazione dei meccanismi ed elaborazione di modelli di azione, in relazione a radioprotezione e radioterapia.
- Individuazione delle caratteristiche biofisiche e radiobiologiche di fasci di radiazioni rilevanti allo sviluppo di radioterapie innovative (in particolare, adroterapia).
- Studio di effetti biologici di rilievo per la valutazione del rischio da esposizioni protratte a radiazioni, sia sparsamente che densamente ionizzanti (in particolare nelle condizioni normalmente associate alle condizioni lavorative, mediche e ambientali).
- Studi di effetti biologici rilevanti alla valutazione del rischio associato alla radiazione spaziale in voli ad alta quota.
- Sviluppo e impiego di modelli cellulari sperimentali e di metodologie analitiche per la valutazione di danni cellulari radioindotti.
- Sviluppi di nuove tecnologie fisiche nell'uso delle radiazioni in campo medico.
- Studi di RMN volti alle applicazioni in radioterapia anche tramite l'individuazione di indicatori predittivi della risposta cellulare al trattamento.
- Sviluppo di metodologie per il miglioramento di qualità nelle tecnologie che applicano radiazioni ionizzanti in medicina.
- Studio di problematiche etiche relative alla sperimentazione clinica che fa uso di radiazioni ionizzanti.

Reparto Bioingegneria cardiovascolare

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- Sviluppo di algoritmi di analisi di segnali cardiaci di superficie ed endocavitari.
- Studio delle interferenze elettromagnetiche sui dispositivi medici di supporto vitale e sui dispositivi medici impiantabili attivi.
- Valutazione di sicurezza ed efficacia dei dispositivi medici: realizzazione di simulatori per prove *in vitro* e messa a punto e validazione di modelli numerici.
- Progettazione elettronica e meccanica di strumentazione biomedica per il sistema cardiovascolare.
- Progetto e realizzazione di sistemi di telemonitoraggio di segnali e parametri di interesse cardiovascolare.

Reparto Biomateriali e materiali contaminanti

Il Reparto è considerato di importanza strategica per il Dipartimento, in relazione ai compiti istituzionali e di ricerca nell'ambito dell'SSN. Le attività del Reparto si riferiscono a:

- Caratterizzazione di biomateriali e di supporti per la ricrescita di tessuti biologici e/o utilizzati come rivestimento di dispositivi impiantabili mediante microscopia elettronica e microtomografia 3D.
- Valutazione tecnologica *in vitro* e *in vivo* delle prestazioni di nuovi materiali e di nuovi approcci biofarmacologici e terapie cellulari impiegate nella medicina rigenerativa.

- Valutazione biomeccanica di dispositivi e materiali impiantabili in odontostomatologia e ortopedia.
- Valutazione tecnologica *in vitro* e *in vivo* su modello animale (studi ultrastrutturali, cellulari, microtomografici, istologici) degli eventuali effetti patologici di materiali microcompositi e nano compositi.
- Caratterizzazione chimico-fisica di materiale particolato fine mediante microscopia elettronica, spettroscopia a raggi X a dispersione di energia, spettroscopia di foto-elettroni e classificazione delle particelle con metodi di analisi multivariata.
- Studio della correlazione tra le caratteristiche fisico-chimiche e le proprietà tossicologiche di particelle e fibre a seguito di esposizione di modelli cellulari *in vitro*.
- Studi sulla diffusione dei materiali contaminanti naturali e artificiali in ambiti e matrici diverse.
- Identificazione e caratterizzazione mediante microscopia elettronica analitica di materiali contaminanti in prodotti di varia natura (analisi corpi estranei, alimenti, ecc.).

Reparto Biomeccanica e tecnologie riabilitative

Le attività del Reparto si riferiscono a: ricerca di base, progettazione hardware e software, applicazioni alla clinica relative a tematiche di biomeccanica dell'apparato locomotore e del sistema cardiovascolare, tecnologie diagnostiche e riabilitative, analisi del movimento umano, metodologie e protocolli sperimentali, implementazione di metodologie di Valutazione Tecnologica in relazione a DM e servizi di pertinenza, Fluidodinamica Sperimentale e Ingegneria dei Tessuti e in particolare:

- ricerca e controllo nell'ambito della valutazione dei Dispositivi Medici Impiantabili (DMI);
- attività di Certificazione di DMI secondo Direttiva 93/42/CEE (protesi d'anca, valvole cardiache, protesi vascolari e aortovalvolari, stent cardio-vascolari e periferici con e senza farmaco, dispositivi per annuloplastica, dispositivi realizzati con tessuto di origine animale (Direttiva 2003/32/CE);
- coordinamento dell'attività dei laboratori di Certificazione – Esame di Tipo;
- attività di Vigilanza sui DMI secondo Direttiva 93/42/CEE, 90/385/CEE, 2003/32/CEE
- pareri sulla sperimentazione clinica dei DMI;
- applicazione della gestione dei rischi ai DM (UNI CEI EN ISO 14971);
- valutazione degli esiti di interventi terapeutici e riabilitativi;
- sviluppo di strumenti e metodi di prova per la valutazione funzionale del sistema neuromuscoloscheletrico (valutazione dell'abilità motoria) e del sistema cardiovascolare con riguardo al danno al sangue;
- sviluppo di modelli biomeccanici per lo studio di alterazioni funzionali, compresi studi di fluidodinamica computazionale;
- sviluppo di dispositivi, apparecchiature e metodi di supporto dell'intervento terapeutico;
- sviluppo e integrazione di sistemi di monitoraggio/assistenza/riabilitazione nella telemedicina;
- sviluppo di strumenti indossabili innovativi per il monitoraggio di parametri fisiologici
- sviluppo di ausili chirurgici innovativi.

Reparto Dosimetria delle radiazioni e difetti radioindotti

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- studi di dosimetria in radioterapia (sviluppo e caratterizzazione clinica di sistemi dosimetrici per la radioterapia conformazionale);

- promozione e coordinamento di interconfronti dosimetrici fra i Centri di Radioterapia sul territorio nazionale;
- metodi e studi per la dosimetria retrospettiva di soggetti esposti, tramite determinazione con tecnica di risonanza paramagnetica elettronica o risonanza di spin elettronico (*Electron Paramagnetic Resonance*, EPR), dei radicali liberi e difetti radioindotti (es. utilizzo dei tessuti dentali, con applicazione anche in studi internazionali di coorte per la valutazione del rischio radiologico);
- sviluppo di metodi di dosimetria retrospettiva ambientale con tecniche di luminescenza (*PhotoStimulated Luminescence*, PSL e *ThermoLuminescence*, TL);
- identificazione e dosimetria di alimenti irradiati, ai fini della loro sicurezza d'uso;
- studio di modificazioni indotte in macromolecole biologiche (tecnica EPR).

Reparto Fisica e tecnologia nucleare per la salute

Il Reparto progetta e sviluppa strumentazione innovativa, applicata alla salute umana, in cui è coinvolta prevalentemente radiazione ionizzante che ha origine nel nucleo atomico. Sono in corso attività di ricerca applicata a:

- diagnosi e terapia di tumori,
- *imaging* molecolare con radionuclidi su modelli animali,
- monitoraggio ambientale di radioattività e inquinamento atmosferico.

Queste attività sono affiancate dalla ricerca sperimentale di base in fisica (sub)nucleare e si avvalgono delle tecnologie avanzate sviluppate in quest'ultimo contesto.

Reparto Metodi ultrastrutturali per terapie innovative antitumorali

Il Reparto svolge le seguenti attività:

Missione

- Individuazione di nuovi marcatori tumorali come bersaglio di nuovi trattamenti terapeutici.
- Studio di sostanze naturali di origine vegetale e animale per l'individuazione di nuovi agenti chemosensibilizzanti e citotossici.
- Impiego delle nanotecnologie per il miglioramento dell'efficienza terapeutica in termini di specificità, farmacodinamica e farmacocinetica.

Attività di ricerca

- Analisi degli effetti di agenti xenobiotici e/o sostanze naturali (liberi e/o veicolati da nanocarriers) su colture 3D e cellule con proprietà stem ottenute da linee tumorali umane.
- Applicazione delle nanotecnologie per il *delivery* di agenti con potenziale attività terapeutica, mediante studi *in vitro*, *in vivo* ed *ex vivo*.
- Studio del meccanismo di azione e dell'attività farmacologica di sostanze di origine naturale, animale e vegetale, su modelli *in vitro* ed *ex vivo*.
- Indagini ultrastrutturali su cellule eucariotiche e procariotiche, agenti patogeni, e campioni *ex vivo* provenienti da donatori sani e/o pazienti affetti da patologie a varia eziologia.
- Messa a punto di procedure standardizzate per la valutazione *in vitro* della tossicità di nanoparticelle.

Attività istituzionali e di controllo

- Autorizzazioni in deroga per l'uso di modelli animali per la sperimentazione di prodotti nanotecnologici e sostanze naturali.
- Controllo di corpi estranei in campioni di diversa origine mediante microscopia elettronica.

Reparto Modelli di sistemi complessi e applicazioni alla stima dei rischi

L'attività del Reparto si basa sullo sviluppo e impiego di metodologie teoriche e computazionali per la simulazione e lo studio di sistemi complessi di interesse biomedico, per l'uso delle radiazioni a fini terapeutici e per la valutazione dell'impatto sanitario dei rilasci radioattivi. Sono in corso attività di ricerca applicate a:

- sviluppo di tecniche computazionali per l'ottimizzazione dei sistemi di trattamento radioterapeutici e stima del rischio radiobiologico. Utilizzo di sistemi di calcolo avanzato per simulazioni MonteCarlo in applicazioni radioterapeutiche innovative;
- modellizzazione e simulazioni degli effetti delle radiazioni ionizzanti sulle cellule umane;
- studi di neuroscienza computazionale e dispositivi elettronici neuromorfi;
- studi di modelli teorici e simulazioni numeriche della dinamica del DNA;
- valutazione delle conseguenze sulla salute del rilascio di materiale radioattivo (criteri e modelli per la stima dei processi di contaminazione ambientale e delle relative conseguenze sanitarie, anche in rapporto a eventi incidentali e intenzionali).

Reparto Patologia infettiva ultrastrutturale

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- studi ultrastrutturali sulla morfogenesi virale e sulle modificazioni cellulari e subcellulari indotte da agenti infettivi.
- Sviluppo e applicazione di nuove tecnologie per l'immunocaratterizzazione di agenti trasmissibili.
- Studi ultrastrutturali su fattori di virulenza di agenti infettivi.
- Studio del meccanismo di azione di farmaci naturali ad attività antivirale e antibatterica.
- Studio, basato su tecniche di microscopia ottica ed elettronica e di biologia cellulare, delle interazioni tra modelli cellulari e agenti patogeni, per la valutazione del danno cellulare e subcellulare.

Reparto Radiazioni non ionizzanti

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- valutazione e riduzione dei rischi delle radiazioni non ionizzanti (campi elettrici e magnetici statici e a frequenze estremamente basse, campi elettromagnetici a radiofrequenza e microonde, radiazione infrarossa, visibile e ultravioletta, nell'ambiente e in altre condizioni comportanti l'esposizione a tali radiazioni).
- Studi sull'interazione dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e della radiazione ottica con i sistemi biologici e l'organismo umano.
- Studi sui possibili effetti sulla salute dei campi magnetici a 50 Hz.
- Studi sui possibili effetti sulla salute dei campi ad alta frequenza (es. telefoni cellulari).
- Dosimetria personale e valutazione dei rischi della radiazione ultravioletta anche in aree a forte depauperamento di ozono.