

zootecniche e alimentari, l'analisi del rischio alimentare da contaminanti ambientali, l'analisi del rischio da sostanze a potenziale attività endocrina, la sorveglianza delle zoonosi trasmesse da alimenti, la qualità alimentare e le patologie umane di origine alimentare. L'analisi integrata degli aspetti di salute umana e sanità animale ha riguardato le zoonosi trasmesse con gli alimenti e la resistenza agli antimicrobici batterici in batteri di origine animale.

L'attività di consulenza, controllo e comunicazione del rischio viene attuata mediante la partecipazione ad attività regolatorie a livello nazionale ed internazionale, nei campi della sicurezza alimentare e dell'analisi del rischio chimico, e nello sviluppo di sistemi tesi a garantire l'affidabilità dei dati analitici nel controllo dei medicinali veterinari e dei residui e contaminanti nella filiera alimentare.

È stato inoltre avviato, nell'ambito del VI programma quadro dell'EU, il progetto SafeFoodEra con l'obiettivo di coordinare i programmi di ricerca nazionali sulla sicurezza alimentare, e creare una piattaforma europea per la protezione dei consumatori contro i rischi da alimenti. Continua l'attività di messa a punto dei processi microbiologici innovativi basati su probiotici per il miglioramento delle produzioni alimentari e per l'aumento dell'ecocompatibilità dei processi biotecnologici, e l'utilizzo di nanotecnologie applicate per identificare la presenza di patogeni in matrici biologiche e per individuare formulazioni antigeniche innovative.

Fra le patologie umane correlate all'alimentazione o ad altri fattori alimentari l'attività di ricerca ha riguardato la malattia celiaca e altre patologie autoimmuni, la patologia aterosclerotica e la patologia ischemica del miocardio. Importanti studi sono stati effettuati sul ruolo della restrizione calorica della dieta e le attività fisiche per la prevenzione dell'obesità e le patologie correlate.

È stato attivato un servizio di valutazione esterna di qualità (VEQ) per la determinazione di elementi in traccia in fluidi biologici di origine umana o animale. In particolare, sono stati eseguiti quattro esercizi di VEQ per il dosaggio di Pb e Cd nel sangue, Al, Cu, Zn e Se nel siero, As, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb e Tl nelle urine.

Descrizione dei reparti

Reparto Alimentazione, nutrizione e salute

Il Reparto svolge attività di ricerca e consulenza nella prevenzione e controllo delle patologie indotte da alimenti o da altri fattori alimentari (ad esempio, estratti vegetali) e coordina le eventuali azioni, in situazioni di emergenza alimentare, per assicurare la prevenzione dei rischi nutrizionali associati agli alimenti. Inoltre svolge ricerche inerenti l'influenza di fattori esogeni sulla omeostasi cellulare con particolare riferimento ai processi neurodegenerativi, obesità e patologie del sistema gastrointestinale, caratterizzati da alterazioni metaboliche e/o processi infiammatori.

Reparto Encefalopatie spongiformi trasmissibili e malattie infettive emergenti degli animali

I compiti del Reparto sono quelli di svolgere ricerche sulle Encefalopatie spongiformi trasmissibili 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;
- sviluppa modelli animali per la valutazione dei possibili interventi profilattici e terapeutici, anche in riferimento alle eventuali patologie umane.

Reparto Profilassi e controllo delle zoonosi batteriche e igiene zootecnica

I compiti del Reparto sono quelli di svolgere ricerche mirate alla profilassi e al controllo delle principali zoonosi negli animali serbatoio, con particolare riferimento alle zoonosi oggetto di profilassi di Stato. A tal fine, il Reparto svolge ricerche sui meccanismi patogenetici che condizionano la malattia e sulla risposta immunitaria dell'ospite vertebrato indotta dall'infezione. Il Reparto inoltre:

- elabora e standardizza metodi diagnostici per l'identificazione dei diversi agenti eziologici secondo le richieste o le indicazioni dei centri di riferimento internazionali, collaborando con i Centri Nazionali di Riferenza presso gli Istituti Zooprofilattici Sperimentali;
- controlla le produzioni degli Istituti Zooprofilattici Sperimentali destinate alle profilassi di Stato, come previsto dalle relative direttive comunitarie in materia di zoonosi.

Reparto Rischio chimico nella filiera produttiva e qualità del controllo

Il Reparto svolge compiti in materia di analisi del rischio connesso ai trattamenti zootecnici e terapeutici, ai trattamenti illeciti con sostanze chimiche, all'uso di additivi (farmaci veterinari e prodotti di uso veterinario, additivi alimentari e dei mangimi) e ai contaminanti ambientali (metalli pesanti, contaminanti organici) nella filiera di produzione degli alimenti. Le attività di intervento riguardano la farmacovigilanza dei medicinali veterinari e degli alimenti per animali, nonché i residui e contaminanti negli animali e negli alimenti di origine animale. Al Reparto fa capo il Laboratorio Nazionale di Riferimento dei Residui di sostanze farmacologicamente attive e di contaminanti negli animali e negli alimenti di origine animale (DL.vo 4 agosto 1999 n. 336, pubblicato nella GU 30 settembre 1999, n. 230) e l'Organismo responsabile della valutazione e del riconoscimento dei laboratori di analisi dei prodotti alimentari.

Reparto Zoonosi trasmesse da alimenti ed epidemiologia veterinaria

I 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 Istituti Zooprofilattici Sperimentali.

DIPARTIMENTO DI TECNOLOGIE E SALUTE

Studio, sviluppo, ottimizzazione, applicazione e valutazione, considerando gli esiti e i rischi, di tecnologie e metodi per:

- La radioterapia e la diagnosi precoce per i tumori e i processi biologici coinvolti, indagini a livello cellulare molecolare, metodi e tecniche avanzate di misura e di dosimetria.
- Indagini a carattere ultrastrutturale su patogeni e il meccanismo di farmaci, per terapie antitumorali innovative, relativi meccanismi di azione e fenomeni di polifarmacoresistenza, studi su biofilm microbici.
- Dispositivi medici di tipo cardiovascolare, biomeccanico e riabilitativo, biomateriali; criteri di technology assessment e controllo di qualità; certificazione CE. Protezione da agenti fisici.
- Valutazione e controllo dell'esposizione e dei rischi da radiazioni ionizzanti e non ionizzanti di varia origine sulla base metodi avanzati di monitoraggio, rivelazione e dosimetria, di studi epidemiologici e a carattere cellulare e molecolare.
- Valutazione e controllo dei rischi da materiale particolato.
- Predisposizione e uso di tecniche computazionali, di modelli teorici e simulazioni, per la valutazione del rischio e definizione di criteri di sicurezza e per la ricerca.

Resoconto attività 2005

Reparto Biofisica delle radiazioni ionizzanti e fisica biomedica

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- Studi di base sull'efficacia biologica a livello cellulare e molecolare (danno e riparazione del DNA) di fotoni e particelle cariche, elaborazione di modelli di azione, in relazione a radioprotezione e radioterapia;
- Individuazione delle caratteristiche biofisiche e radiobiologiche di fasci di radiazioni a fini di 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 nell'uso delle radiazioni ad impatto sanitario;
- Studi volti all'ottimizzazione dei trattamenti radioterapici tramite il miglioramento delle conoscenze relative alla radiosensibilità cellulare mirata all'individuazione di indicatori predittivi con la RMN;
- 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.

Attività 2005

- Studio degli effetti biologici di dosi basse e protratte; valutazione della risposta adattativa a seguito di esposizione cronica; studio dell'effetto “*bystander*” e dell'interazione cellula-cellula nella risposta alle radiazioni.
- Efficacia di radiazioni terapeutiche (raggi gamma e ioni) nell'induzione e della riparazione del danno al DNA
- Modelli teorici per gli effetti biologici di campi misti di radiazione riferiti ai fasci di ioni terapeutici.
- Applicazioni dell'RMN allo studio degli effetti di radiazioni di alto e basso LET sul metabolismo di cellule tumorali, in relazione al ciclo cellulare e all'apoptosi.
- Sviluppo del sistema di microdensitometria ottica per la ricostruzione 3D della dose in dosimetri FAX per applicazioni in radioterapia.
- Sviluppo di indicatori di qualità per il trattamento in radioterapia e nel follow-up per la TBI.
- Studio di problematiche etiche relative all'uso della sperimentazione clinica in radioterapia.
- Partecipazione al Comitato Consultivo Commissione Europea Programma di ricerca Euratom-Fissione Nucleare (Radioprotezione).
- Gruppi di studio ISS sull'Assicurazione di Qualità in Radioterapia e in Radiodiagnostica.
- Commissione Tecnica UNI-Energia Nucleare; Consulenza e Segreteria scientifica all'attività del Comitato Etico dell'ISS.
- Commissione Nazionale “Grandi Rischi” (Sezione Rischio Nucleare e industriale) presso la Presidenza del Consiglio.

Reparto Bioingegneria cardiovascolare

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- Sviluppo di sistemi di riconoscimento e classificazione di onde elettrocardiografiche di superficie ed endocavitarie;
- Sviluppo di sistemi per conversione atriale, ausili tecnologici per il mappaggio elettrofisiologico e per l'ablazione di radiofrequenza;
- Sistemi di valutazione emodinamica di pazienti con *pacemaker* innovativi;
- Realizzazione di simulatori, misure di immunità elettromagnetica e sicurezza di dispositivi medici impiantabili;
- Sviluppo di nuove metodiche per prove *in vitro* delle prestazioni di dispositivi medici, modellizzazione, simulazione e tecniche velocimetriche, rilevamento di malfunzionamenti, valutazione della sicurezza ed efficacia;
- Sviluppo di nuova strumentazione per misure di biomeccanica ventricolare durante la cateterizzazione con esperienze *in vivo*.

Attività 2005

- Caratterizzazione e prove sul simulatore di tronco realizzato, sia attraverso modelli numerici che prove sperimentali presso RMN cliniche;
- Conclusione di un progetto europeo IST-FP5 dedicato alla PIV, nel quale sono state effettuate misure stereo-PIV su valvole cardiache e supporti alla circolazione;
- Applicazione in campo medico di un progetto europeo IST-FP6 incentrato sulla visualizzazione olografica;
- Studi su segnali elettrocardiografici;
- Studio sperimentale e computazionale della fluidodinamica dei dispositivi medici;

- Certificazione di Tipo per il rilascio del marchio CE sui dispositivi medici impiantabili cardiovascolari (*Pacemaker*, Programmatore, Defibrillatori, Valvole Cardiache, *Stent*, Protesi di Vaso, Anelli per Annuloplastica, Tubi Valvolati, e loro accessori).

Reparto Biomateriali e biosistemi

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- Studio delle proprietà e ingegnerizzazione delle superfici di biomateriali e di tessuti biologici;
- Studio sperimentale e caratterizzazione dei meccanismi di formazione di membrane modello, stabilità e possibile uso come rivestimento di dispositivi impiantabili;
- Caratterizzazione di tessuti ricostruiti su biomateriali di supporto;
- Valutazione *in vitro* e *in vivo* delle prestazioni di nuovi materiali;
- Valutazione tecnologica *in vitro* dei trattamenti laser su biomateriali e dispositivi dentali.

Attività 2005

- In collaborazione con il Reparto Modelli di Sistemi Complessi e Applicazioni alla stima dei rischi è stato sviluppato il *cluster* di calcolo parallelo con il raggiungimento della dimensione di almeno 64 nodi di cui almeno 20 “*multi core*”;
- Prove di simulazione di sistemi di allocazione di organi per trapianto e nella simulazione e misura dell’organizzazione temporale della sincronizzazione senso-motoria;
- Studio della nanostruttura di nanotubi di silicio e carbonio e biofisica di sistemi lipidici;
- Misure e tecniche biomeccaniche, microtomografiche e *laser* per la valutazione di biomateriali e dispositivi impiantabili in odontoiatria.

Reparto di Biomeccanica e tecnologie riabilitative

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- Sviluppo di strumenti e metodi per la valutazione funzionale del sistema neuromuscoloscheletrico e valutazione dell’abilità motoria;
- Sviluppo di sistemi di telemonitoraggio e teleassistenza per telemedicina;
- Sviluppo di modelli biomeccanici per lo studio di alterazioni funzionali;
- Valutazione degli esiti di interventi terapeutici e riabilitativi, inclusi impianti di endoprotesi (limitatamente agli aspetti strumentali) e trapianto di organi e tessuti di rilievo per il movimento, valutazioni di efficacia dei dispositivi per sostituzione, di ausili funzionali e di prodotti per la telemedicina.

Attività 2005

- Le linee di ricerca già iniziate nell’ambito delle tecnologie riabilitative sono proseguite nel 2005 e i risultati sono stati debitamente validati in clinica;
- Nell’ambito della ricerca sull’abilità motoria è in atto una collaborazione ISS/NIH per il follow-up di pazienti affetti da *ictus* cerebrale;
- Per la telemedicina il Reparto ha compito di coordinamento di un progetto europeo per la validazione del mercato di una piattaforma per uso domiciliare per teleriabilitazione;
- Certificazione di tipo per artroprotesi di anca.

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 EPR, dei radicali liberi e difetti radioindotti (ad esempio, utilizzo dei tessuti

dentali, con applicazione anche in studi internazionali di coorte per la valutazione del rischio radiologico);

- Identificazione e dosimetria di alimenti irradiati, ai fini della loro sicurezza d'uso;
- Studio di modificazioni indotte in macromolecole biologiche (tecnica EPR).

Attività 2005

- Caratterizzazione clinica di rivelatori a diamante CVD commerciali di nuova generazione.
- Proseguimento interconfronti dosimetrici fra i Centri di Radioterapia nazionali.
- Dosimetria retrospettiva e sviluppo della tecnica EPR per soggetti esposti con contaminazione interna.
- Applicazione in studi internazionali di coorte per la valutazione del rischio radiologico.
- Sviluppo delle tecniche di luminescenza (TL e OSL) per l'identificazione di erbe e spezie irradiate.
- Analisi di revisione di competenza.

Reparto Fisica e tecnologia nucleare per la salute

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- Studio e sviluppo di sistemi avanzati per la diagnosi precoce del cancro (mammella, prostata, altro);
- Studio e sviluppo di sistemi di accelerazione di particelle per la radioterapia e per la produzione di radioisotopi;
- Studio e sviluppo di sistemi per l'analisi in vivo di processi fisiologici e patologici;
- Studio e sviluppo di sistemi avanzati per la rilevazione della radioattività ambientale;
- Sviluppo e studio delle componenti elementari della materia e delle loro interazioni, in supporto ai punti precedenti.

Attività 2005

- Il progetto sulla rivelazione del cancro della mammella (progetto 1% Ministero della Salute) è nella sua fase esecutiva (*trial* clinici presso le Università di TOV (Roma e Napoli);
- Sono stati realizzati due rivelatori con elevate prestazioni in termini di risoluzione spaziale ed efficienza, parametri chiave per la rivelabilità di piccoli tumori;
- Il progetto in collaborazione con il John Hopkins e l'NIH per la costruzione di un rivelatore per *imaging* molecolare su piccoli animali (rivelazione di placche aterosclerotiche vulnerabili) è in stato avanzato;
- La rivelazione di radioattività da mezzo aereo è nella fase finale: approvazione contratto e allestimento strumentazione e programma gestione. Montaggio strumentazione su aereo;
- Progetto TOP: completamento installazione iniettore e prove su banco a radiofrequenza del primo modulo di accelerazione.

Reparto Metodi ultrastrutturali per terapie innovative antitumorali

Il Reparto svolge le seguenti attività:

- Studio e impiego di metodologie di indagine ultrastrutturale, morfologica, microanalitica e biofisica per lo studio dei meccanismi di azione a livello cellulare, subcellulare e molecolare di agenti antitumorali di varia natura;
- Individuazione delle strutture subcellulari coinvolte nei meccanismi di azione di agenti antitumorali di largo impiego e di sostanze naturali con possibile attività farmacologica;
- Studi ultrastrutturali dei meccanismi molecolari alla base della polifarmacoresistenza in oncologia;
- Studi ultrastrutturali dell'interazione tra molecole ad azione antineoplastica e membrane modello.

Attività 2005

- Meccanismi di azione degli agenti antitumorali presi in considerazione e delle sostanze naturali in grado di superare la farmacoresistenza;
- Indagini su modelli sperimentali animali al fine di verificarne la possibilità di trasferimento dei risultati ottenuti alla pratica clinica;
- Collaborazioni con gruppi interni ed esterni all'Istituto che necessitano dell'indagine ultrastrutturale per la loro attività di ricerca e che operano in campi di interesse affini a quelli qui citati;
- Studio delle proprietà e ingegnerizzazione delle superfici di biomateriali e di tessuti biologici;
- Studio sperimentale e caratterizzazione dei meccanismi di formazione di membrane modello, stabilità e possibile uso come rivestimento di dispositivi impiantabili.
- Caratterizzazione di tessuti ricostruiti su biomateriali di supporto;
- Valutazione *in vitro* e *in vivo* delle prestazioni di nuovi materiali;
- Valutazione tecnologica *in vitro* dei trattamenti *laser* su biomateriali e dispositivi dentali.

Reparto Modelli di sistemi complessi ed applicazione alla stima dei rischi

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- Sviluppo di tecniche computazionali per l'ottimizzazione dei sistemi di trattamento e stima del rischio radiobiologico (danno agli organi sani);
- 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);
- Sviluppo di tecniche computazionali per l'ottimizzazione dei sistemi di trattamento e stima del rischio radiobiologico (danno agli organi sani);
- 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)
- Studio di modelli e stime di diffusione atmosferica di contaminanti radioattivi;
- Studi di modelli teorici e simulazioni numeriche della dinamica del DNA;
- Studi di neuroscienza computazionale e dispositivi elettronici neuromorfi;
- Criteri e metodi di gestione per la sicurezza dei rifiuti radioattivi.

Attività 2005

- Sviluppo del *cluster* di calcolo parallelo: il sistema ha raggiunto la dimensione di almeno 64 nodi di cui almeno 20 “*multi core*”. Utilizzo in prove di simulazione di sistemi di allocazione di organi per trapianto e nella simulazione e misura dell'organizzazione temporale della sincronizzazione senso-motoria;
- Progettazione, descrizione teorica e costruzione di un sistema elettronico ad apprendimento automatico che emula l'interazione tra memoria visiva e attenzione selettiva;
- Costruzione di modelli di interpretazione e predizione dei meccanismi di decisione motoria da dati di registrazioni elettrofisiologiche *in vivo*, nell'ambito di un esperimento condotto in collaborazione con il Dipartimento di Fisiologia della Sapienza (progetto ISS-NHI);
- Ai fini della ottimizzazione di tecniche radioterapiche innovative (IMRT) si sta proseguendo nella progettazione e realizzazione di algoritmi di ricerca più rapidi e affidabili, per l'utilizzo nella pratica clinica. Studio e realizzazione di sistemi di calcolo della dose che utilizzano metodi MonteCarlo per poter disporre di distribuzioni di dose con un maggior livello di accuratezza;

- Sviluppo di modelli di dinamica del DNA si sta costruendo un'evoluzione di tale modello, inserendo esplicitamente l'interazione cosiddetta di *stacking*, che dovrebbe descrivere in modo più accurato l'eterogeneità associata alla sequenza delle basi;
- Calcolo dei livelli di riferimento per l'adozione di misure protettive in caso di un'emergenza radiologica.

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.

Attività 2005

- Analisi del meccanismo d'azione di farmaci naturali quali la lattoferrina.
- Identificazione delle strutture cellulari o microbiche sensibili a farmaci naturali e delle porzioni che ne mediano l'attività, utilizzando diversi sistemi sperimentali.
- Studi sulle co-infezioni microbiche.
- Studi sulla biocompatibilità di dispositivi medici non attivi.
- Certificazione CE di dispositivi medici per quanto di competenza.
- Attività di controllo di competenza.

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 (ad esempio, telefoni cellulari);
- Dosimetria personale e valutazione dei rischi della radiazione ultravioletta in aree a forte depauperamento di ozono.

Attività 2005

- Progetto del Centro Controllo Malattie (CCM) per la valutazione del rischio indotto da campi elettromagnetici.
- Progetti europei EMF-NET ed EIS-EMF sui campi elettromagnetici.
- Commissione ICNIRP (Presidenza).
- Studio trasversale sullo stato di salute di soggetti esposti a campi magnetici generati da elettrodotti.
- Studi di spettroscopia dielettrica.
- Conclusione dello studio *Interphone* sull'associazione tra uso di telefoni cellulari e tumori cerebrali.

- Nel settore della radiazione ultravioletta è continuata la partecipazione al progetto Antartide, con una campagna di valutazione dell'esposizione personale nella Terra del Fuoco.
- Proseguimento di indagini sui possibili effetti dell'esposizione di personale militare ad uranio impoverito.

Reparto Radioattività e suoi effetti sulla salute

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

- Stima quantitativa del rischio;
- Studio delle sorgenti;
- Stima dell'impatto sanitario della radioattività artificiale e naturale negli alimenti;
- Problematiche sanitarie emergenti nel campo della radioattività (ad esempio, uranio impoverito e materiali a rilevante contenuto di radionuclidi naturali (NORM));
- Studio dell'esposizione a Radon e dei rischi correlati;
- Tecniche avanzate di radiochimica (ad esempio, determinazione rapida dello ⁹⁰Sr nel latte materno);
- Studio e sviluppo di tecniche di misura per la valutazione, anche retrospettiva, dell'esposizione alla radioattività, anche a supporto di studi epidemiologici.

Attività 2005

- Stima del rischio di tumore polmonare da esposizione a radon e di leucemie infantili da radiazione gamma da materiali da costruzione;
- Uranio impoverito e *Naturally Occurring Radioactive Materials*;
- Misura e stima dei rischi della radioattività artificiale e naturale negli alimenti;
- Studio e sviluppo di tecniche per la valutazione sperimentale e teorica dell'esposizione alla radioattività;
- Studio delle sorgenti di esposizione alla radioattività *indoor*, quali materiali da costruzione e suoli;
- Coordinamento del Piano Nazionale Radon.
- Attività di controllo e consulenza a enti pubblici.

Reparto Ultrastrutture dei contaminanti e dei materiali

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

- Caratterizzazione chimico-fisica di componenti delle frazioni granulometriche del PM10 (materiale particolato fine) mediante microscopia elettronica, spettroscopia elettronica a dispersione di energia, spettroscopia di foto-elettroni;
- Classificazione delle particelle con metodi di analisi multivariata;
- Studio della correlazione tra composizione delle particelle e risposta infiammatoria macrofagica cellulare a seguito di esposizione acuta e cronica;
- Studio delle modificazioni indotte dal PM10 sulle funzioni e strutture cellulari (membrana citoplasmatica, organuli cellulari);
- Caratterizzazione del particolato minerale in reperti autoptici di tessuto polmonare di soggetti umani a rischio;
- Studi ultrastrutturali e cellulari degli eventuali effetti patologici e della biocompatibilità di materiali.

Attività 2005

- Analisi degli effetti del fumo di tabacco sulle caratteristiche chimico-fisiche del particolato inalabile in ambienti *indoor*.

- Distribuzione dimensionale delle particelle di silice e andamento stagionale delle concentrazioni ambientali.
- Studio del carico polmonare di fibre di amianto in casi di mesotelioma pleurico da esposizione ambientale a fibre minerali: il caso di un'area rurale in Basilicata.
- Partecipazione ai lavori del GIF (Gruppo Interregionale Fibre) per la validazione del metodo di misura del diametro di campioni di fibre vetrose e loro classificazione tossicologica.

Reparto Valutazione e qualità delle tecnologie biomediche

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- “*Technology Assessment*” in ambito sanitario e ospedaliero;
- Valutazione della qualità delle tecnologie biomediche e della loro gestione;
- Supporto all'implementazione della “assicurazione qualità” per l'ISS e per i singoli laboratori di prova;
- Attività ispettiva dei sistemi di assicurazione di qualità dei fabbricanti di dispositivi medici ai fini della Certificazione CE;
- Valutazione dei sistemi di assicurazione di qualità dei fabbricanti ai fini della sorveglianza del mercato dei dispositivi medici.

Attività 2005

- Valutazione dei sistemi di qualità dei fabbricanti di dispositivi medici ai fini della certificazione CE;
- Applicazione delle recenti direttive europee sui dispositivi medici a quanto precede;
- Ispezioni e valutazioni dei sistemi di qualità nella produzione di dispositivi biomedici in supporto al Ministero della Salute;
- Attività di coordinamento dell'Organismo Notificato per la certificazione dei dispositivi biomedici, per quanto concerne l'assicurazione di qualità.

Attività istituzionale del Dipartimento

Sono stati predisposti pareri e documenti relativamente alla sicurezza di depositi di materiale radioattivo (rifiuti, rottami metallici, discariche, depositi, altro), alla detenzione di preparati radio presso strutture sanitarie e alla loro ricognizione (richiesta NAS), all'esposizione a Radon e a rischi radiologici di vario tipo, alla radioprotezione, al Piano Nazionale di Emergenza Nucleare, ai rischi associabili ad incidenti con dispersione di materiale radioattivo, all'uso inappropriato di radiodiagnostica, al rischio da campi magnetici ed elettromagnetici, all'utilizzo di *laser* in attività di estetista, ai rischi da radiazione UV. Sono state effettuate numerose analisi di revisione sul trattamento radiologico di alimenti.

Nell'ambito dei dispositivi biomedici, sono stati predisposti vari pareri per il Ministero della Salute su aspetti e criteri metodologici, su malfunzionamenti e incidenti, e per i NAS e la Magistratura in relazione a queste ultime tematiche. È stata effettuata la certificazione per il marchio CE per un numero molto elevato di nuovi dispositivi, sono state effettuate ispezioni per il Ministero, sono state effettuate vari prove sperimentali necessarie per la certificazione, è stato dato supporto scientifico alla CUD e al Centro Trapianti.

Sono state effettuate molte analisi ultrastrutturali in supporto ad altri Dipartimenti, e, in particolare, di materiali contenenti oggetti e impurità di dimensioni minimali per il Dipartimento del Farmaco e altri enti. È stato offerto supporto sperimentale e valutativo al Gruppo Interregionale Fibre (GIF) per la validazione di metodi di misura e classificazione di fibre vetrose.

Vi è stata un'elevata partecipazione alle attività di Commissioni scientifiche internazionali e nazionali (vedasi attività dei reparti).

Descrizione dei reparti

Reparto Biofisica delle radiazioni ionizzanti e fisica biomedica

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 nell'uso delle radiazioni ad impatto sanitario;
- Studi volti all'ottimizzazione dei trattamenti radioterapici tramite il miglioramento delle conoscenze relative alla radiosensibilità cellulare mirate all'individuazione di indicatori predittivi con la RMN;
- 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.

Reparto Bioingegneria cardiovascolare

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- sviluppo di sistemi di riconoscimento e classificazione di onde elettrocardiografiche di superficie ed endocavitare;
- sviluppo di sistemi per conversione atriale, ausili tecnologici per il mappaggio elettrofisiologico e per l'ablazione di radiofrequenza, sistemi di valutazione emodinamica di pazienti con *pacemaker* innovativo;
- realizzazione di simulatori, misure di immunità elettromagnetica e sicurezza di dispositivi medici impiantabili;
- sviluppo di nuove metodiche per prove in vitro delle prestazioni di dispositivi medici, modellizzazione, simulazione e tecniche velocimetriche, rilevamento di malfunzionamenti, valutazione della sicurezza ed efficacia;
- sviluppo di nuova strumentazione per misure di biomeccanica ventricolare durante la cateterizzazione con esperienze *in vivo*.

Reparto Biomateriali e biosistemi

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- caratterizzazione delle proprietà meccaniche dei biomateriali;
- controlli di competenza su dispositivi medici;

- materiali e tecniche in odontoiatria e implantologia dentale;
- microtomografia 3D di materiali e tessuti;
- studio sperimentale e caratterizzazione dei meccanismi di formazione di membrane modello, stabilità e possibile uso come rivestimento di dispositivi impiantabili;
- strategie di comportamento e controllo dei biosistemi;
- sistemi di calcolo avanzato per le nuove tecnologie;
- valutazione tecnologica *in vitro* dei trattamenti laser su biomateriali e dispositivi dentali.

Reparto Biomeccanica e tecnologie riabilitative

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- sviluppo di strumenti e metodi per la valutazione funzionale del sistema neuromuscoloscheletrico e valutazione dell'abilità motoria;
- sviluppo di dispositivi, apparecchiature e metodi di supporto dell'intervento terapeutico basati sul potenziamento neuromuscolare e la sostituzione funzionale;
- sviluppo di sistemi di telemonitoraggio e teleassistenza per telemedicina;
- sviluppo di modelli biomeccanici per lo studio di alterazioni funzionali;
- valutazione degli esiti di interventi terapeutici e riabilitativi, inclusi impianti di endoprotesi (limitatamente agli aspetti strumentali) e trapianto di organi e tessuti di rilievo per il movimento, valutazioni di efficacia dei dispositivi per sostituzione, di ausili funzionali e di prodotti per la telemedicina;
- attività di certificazione di dispositivi medici impiantabili per la sostituzione dell'articolazione coxo-femorale;
- attività di verifica e controllo dei requisiti tecnologici e strutturali dei centri clinici di trapianti di organo.

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 EPR, dei radicali liberi e difetti radioindotti (ad esempio, utilizzo dei tessuti dentali, con applicazione anche in studi internazionali di coorte per la valutazione del rischio radiologico);
- 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

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- studio e sviluppo di sistemi avanzati per la diagnosi precoce del cancro (mammella, prostata, altro);
- studio e sviluppo di sistemi di accelerazione di particelle per la radioterapia e per la produzione di radioisotopi;

- studio e sviluppo di sistemi per l'analisi *in vivo* di processi fisiologici e patologici;
- studio e sviluppo di sistemi avanzati per la rilevazione della radioattività ambientale;
- sviluppo e studio delle componenti elementari della materia e delle loro interazioni, in supporto ai punti precedenti.

Reparto Metodi ultrastrutturali per terapie innovative antitumorali

Il Reparto svolge le seguenti attività:

- studio e impiego di metodologie di indagine ultrastrutturale, morfologica, microanalitica e biofisica per lo studio dei meccanismi di azione a livello cellulare, subcellulare e molecolare di agenti antitumorali di varia natura;
- individuazione delle strutture subcellulari coinvolte nei meccanismi di azione di agenti antitumorali di largo impiego e di sostanze naturali con possibile attività farmacologia;
- studi ultrastrutturali dei meccanismi molecolari alla base della polifarmacoresistenza in oncologia;
- studi ultrastrutturali dell'interazione tra molecole ad azione antineoplastica e membrane modello.

Reparto Modelli di sistemi complessi ed applicazioni alla stima dei rischi

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- sviluppo di tecniche computazionali per l'ottimizzazione dei sistemi di trattamento e stima del rischio radiobiologico (danno agli organi sani);
- 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);
- studio di modelli e stime di diffusione atmosferica di contaminanti radioattivi;
- studi di modelli teorici e simulazioni numeriche della dinamica del DNA;
- studi di neuroscienza computazionale e dispositivi elettronici neuromorfi;
- criteri di gestione per la messa in sicurezza dei rifiuti radioattivi;
- utilizzo di sistemi di calcolo avanzato per simulazioni Monte Carlo in applicazioni radioterapiche.

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 Radioattività e suoi effetti sulla salute

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

- stima quantitativa del rischio;
- studio delle sorgenti;
- stima dell'impatto sanitario della radioattività artificiale e naturale negli alimenti;
- problematiche sanitarie emergenti nel campo della radioattività (ad esempio, uranio impoverito e materiali a rilevante contenuto di radionuclidi naturali (NORM);
- tecniche avanzate di radiochimica (ad esempio, determinazione rapida dello ^{90}Sr nel latte materno);
- studio e sviluppo di tecniche di misura per la valutazione, anche retrospettiva, dell'esposizione alla radioattività, anche a supporto di studi epidemiologici.

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 (ad esempio, telefoni cellulari);
- dosimetria personale e valutazione dei rischi della radiazione ultravioletta anche in aree a forte depauperamento di ozono.

Reparto Ultrastrutture dei contaminanti e dei materiali

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

- caratterizzazione chimico-fisica di componenti delle frazioni granulometriche del PM10 (materiale particolato fine) mediante microscopia elettronica, spettroscopia elettronica a dispersione di energia, spettroscopia di foto-elettroni e classificazione delle particelle con metodi di analisi multivariata;
- studio della correlazione tra composizione delle particelle e risposta infiammatoria macrofagica cellulare a seguito di esposizione acuta e cronica;
- studio delle modificazioni indotte dal PM10 sulle funzioni e strutture cellulari (membrana citoplasmatica, organuli cellulari);
- caratterizzazione del particolato minerale in reperti autoptici di tessuto polmonare di soggetti umani a rischio;
- studi ultrastrutturali e cellulari degli eventuali effetti patologici e della biocompatibilità di materiali.

Reparto Valutazione e qualità delle tecnologie biomediche

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- “*Technology Assessment*” in ambito sanitario e ospedaliero;
- valutazione della qualità delle tecnologie biomediche e della loro gestione;
- supporto all’implementazione della “assicurazione qualità” per l’ISS e per i singoli laboratori di prova;
- attività ispettiva dei sistemi di assicurazione di qualità dei fabbricanti di dispositivi medici ai fini della Certificazione CE;
- valutazione dei sistemi di assicurazione di qualità dei fabbricanti ai fini della sorveglianza del mercato dei dispositivi medici.

CENTRO NAZIONALE DI EPIDEMIOLOGIA, SORVEGLIANZA E PROMOZIONE DELLA SALUTE

Il Centro Nazionale di Epidemiologia, Sorveglianza e Promozione della Salute si caratterizza e qualifica per l'approccio disciplinare e l'applicazione ad argomenti di salute rilevanti per la popolazione italiana. Questa ultima caratteristica rende conto dell'ampia varietà di temi affrontati e di attività condotte.

Il Centro opera attraverso l'integrazione di attività di servizio e di ricerca epidemiologica applicata nella sanità pubblica, con speciale attenzione a fornire risposte ai problemi scientifici del Servizio Sanitario Nazionale, del Ministero della Salute, dell'Agenzia Italiana per i Farmaci (AIFA), degli Assessorati Regionali alla Salute e delle Aziende Sanitarie, contribuendo a integrare le informazioni sanitarie disponibili potenziando la conoscenza epidemiologica.

L'attività scientifica del Centro viene condotta in nove Reparti tematici, un Ufficio di Statistica (interlocutore ufficiale del Sistema Statistico Nazionale), una Unità di Bioetica ed una Unità di Formazione e Comunicazione. La gestione delle attività amministrative e di supporto tecnico alla ricerca e sorveglianza viene condotta dalla segreteria della Direzione in collaborazione con le segreterie dei singoli Reparti e gruppi di attività.

La maggior parte delle attività vengono condotte su finanziamenti a progetti o su convenzioni i cui committenti principali sono istituzioni Europee, altre istituzioni internazionali, Regioni, Ministero Salute. Gran parte delle attività così commissionate prevedono e richiedono il supporto di personale aggiuntivo a progetto, essenziale per il mantenimento degli impegni presi. Le convenzioni e gli accordi di collaborazione così stipulati comportano una notevole mole di attività amministrativo-gestionale espletata nel Centro.

Oltre alle attività previste da progetti pluriennali vengono condotte attività di consulenza e avvio di rilevazioni *ad hoc* in risposta a richieste provenienti dal SSN. Tale tipo di attività è documentata nel consistente elenco di occasioni nazionali e internazionali in cui il personale del Centro è chiamato ad agire come consulente o esperto.

Il CNESPS svolge da anni attività di formazione rivolta al personale del SSN sia con corsi brevi di tipo frontale nella propria sede che nelle regioni che ne fanno richiesta. Al personale di ruolo dei SSR inoltre è riservato l'accesso ad un programma di addestramento in epidemiologia applicata per la durata di due anni con conseguimento di un Master Universitario di II livello della Università di Tor Vergata in Roma.

Il Centro interagisce con i principali istituti stranieri di salute pubblica e con numerosi organismi internazionali quali la WHO, EURO e HQ e le istituzioni statunitensi (*Centers for Disease Control and Prevention, National Institutes of Health*), con l'Unione Europea (DGSANCO, *DG Research*, Agenzia Europea per i Medicinali EMEA, Centro europeo per il controllo delle malattie ECDC).

Inoltre sono in corso attività di ricerca e cooperazione con alcuni paesi in Via di Sviluppo.

Le principali attività del Centro comprendono:

- interventi sul campo nel caso di eventi acuti per la salute, anche a livello internazionale;
- pianificazione e conduzione di vari tipi di studio (descrittivi e analitici, indagini di popolazione, indagini sul campo, indagini campionarie con esami clinici e strumentali, modelli matematici, epidemiologia genetica, ecc.) e descrizione delle misure di prevalenza, incidenza e mortalità delle principali patologie infettive (con particolare riferimento a quelle prevenibili con vaccinazione, a quelle veicolate da alimenti), cronico degenerative, neurologiche e mentali (disturbi psichiatrici, malattia di Alzheimer e altri