

- Punto di raccordo tecnico-scientifico (*focal point*) tra Autorità europea per la sicurezza alimentare (*European Food Safety Authority*, EFSA) e Italia;
- Punto di raccordo tecnico-scientifico (*focal point* nazionale) per il progetto WHO/EC (*European Commission*) di monitoraggio del ruolo della nutrizione e dell'attività fisica nel prevenire l'obesità nella Comunità Europea;
- Valutazione dei prodotti immunologici veterinari;
- Analisi critica del Piano Integrato Annuale dei controlli sugli alimenti e programmazione del *Multi Annual National Control Program* (MANCP);
- Coordinamento del sistema di sorveglianza ENTER-NET Italia, in collaborazione con il Dipartimento di Malattie Infettive Parassitarie e Immunomediate.

Il Dipartimento produce, analizza, raccoglie e divulga dati scientifici nei settori di competenza al fine di contribuire ad assicurare un elevato livello di sicurezza degli alimenti, in accordo con le raccomandazioni del Libro Bianco per la sicurezza alimentare della Commissione Europea (2000). A tal fine promuove il contenimento dei rischi (biologici, tossicologici e/o nutrizionali) e il potenziamento dello stato di salute in ambito alimentare, collaborando con gli enti e le organizzazioni che operano nel settore della sanità alimentare e animale, in primo luogo con l'EFSA.

L'attività istituzionale del Dipartimento comprende l'assistenza tecnico-scientifica nella elaborazione e applicazione delle normative nazionali ed europee, l'attuazione di programmi finalizzati all'identificazione dei rischi emergenti e il supporto scientifico per la gestione delle emergenze, in collaborazione con Enti internazionali (WHO, FAO, *Codex Alimentarius*, OCSE), con la Commissione Europea e con le strutture del Servizio Sanitario Nazionale.

Fra i vari temi, particolare rilevanza assumono la sorveglianza e il controllo delle zoonosi, la farmaco-vigilanza dei medicinali veterinari, la valutazione del rischio associato alla produzione primaria, alla trasformazione, alla distribuzione e al consumo di alimenti esposti a pericoli di natura biologica e chimica (in particolare a contaminanti ambientali, da processo o da trattamento), i rapporti tra nutrienti, dieta, invecchiamento e stato di salute dell'uomo.

Per il raggiungimento delle finalità prefissate vengono promossi lo sviluppo e l'ottimizzazione di metodi analitici innovativi e/o alternativi.

Il Dipartimento svolge, inoltre, attività di controllo e ispezione, di formazione rivolta a ricercatori e operatori dell'SSN e di informazione e comunicazione del rischio rivolta sia alle amministrazioni pubbliche sia ai cittadini, con la divulgazione delle misure di prevenzione delle malattie a trasmissione alimentare, anche attraverso lo sviluppo di specifiche aree tematiche all'interno del sito.

Le attività istituzionali sono principalmente indirizzate a verificare la sicurezza e l'idoneità delle attività di interesse per la sanità pubblica veterinaria, la sicurezza, la qualità e conformità dei prodotti alimentari ai requisiti igienico-sanitari, nutrizionali, di composizione e il supporto tecnico-scientifico a tutte le attività di prevenzione e promozione della salute afferenti all'alimentazione.

In tale ambito il Dipartimento svolge i seguenti compiti e funzioni:

- Rappresenta la struttura portante del punto di raccordo tecnico-scientifico (*focal point*) tra EFSA e Italia.
- Formula pareri tecnico-scientifici nel settore della sicurezza alimentare e della sanità pubblica veterinaria per la Commissione Europea, gli organi del Servizio Sanitario Nazionale e altre amministrazioni pubbliche e fornisce assistenza tecnica e scientifica nell'applicazione delle normative emesse da organismi internazionali.
- Realizza e coordina studi e ricerche scientifiche nei settori di competenza mirati a supportare, se necessario, i pareri, collaborando anche alle attività tese a rendere disponibili informazioni chiare e affidabili in materia di sanità pubblica veterinaria, sicurezza alimentare e nutrizione.

- Promuove e coordina lo sviluppo e l'applicazione di metodologie per la valutazione del rischio e dei rapporti rischio-beneficio.
- Promuove e coordina lo sviluppo e l'applicazione di sistemi di sorveglianza epidemiologica delle zoonosi; raccoglie, analizza e divulga dati scientifici curando, a tal fine, il collegamento e il coordinamento delle organizzazioni che operano in Italia nel settore della sanità alimentare e animale, con particolare riferimento agli IZS.
- Attua programmi e iniziative finalizzate all'identificazione dei rischi emergenti e fornisce consulenza e supporto scientifico nella gestione delle crisi.
- Partecipa alle attività del sistema di allerta rapido della Comunità Europea per assicurare la prevenzione dei rischi sanitari e nutrizionali associati agli alimenti.
- Opera quale *Community Reference Laboratory* (Laboratorio Europeo di Riferimento) per i residui di farmaci veterinari e i contaminanti negli alimenti (*E. coli* O:157, antibiotici, metalli pesanti, micotossine) (Dir. CEE 86/469 del 16/09/1986; DL.vo 04/08/1999 n. 336).
- Opera quale Laboratorio Nazionale di Riferimento per le contaminazioni virali dei molluschi bivalvi, il latte e gli idrocarburi policiclici aromatici, come Centro Nazionale di Riferimento per il Botulismo e come Centro di Collaborazione FAO-WHO sulla Sanità Pubblica Veterinaria.
- Esegue revisioni di analisi, ripetizioni di analisi, analisi di consulenza per l'SSN, analisi su richiesta della magistratura e di altri enti pubblici.
- Esegue ispezioni presso gli allevamenti presso le aziende alimentari per il rilascio della autorizzazione a produrre alimenti dietetici e per l'infanzia; presso laboratori pubblici e privati coinvolti nel controllo ufficiale e nell'autocontrollo dei prodotti alimentari o che eseguono studi per prove non cliniche volte a valutare gli effetti sull'uomo, sugli animali e sull'ambiente dei prodotti chimici.
- Realizza programmi specifici di sorveglianza e monitoraggio sui livelli di additivi e contaminanti chimici e microbiologici.
- Partecipa alle attività dell'EMA e della Farmacopea Europea per ciò che attiene ai farmaci ad uso veterinario.
- Partecipa alle attività delle Commissioni nazionali e comunitarie per la definizione delle normative, per stabilire i parametri di valutazione della qualità igienico-nutrizionale e sicurezza alimentare e per definire i metodi di analisi da utilizzare nel controllo ufficiale degli alimenti.
- Effettua il controllo di qualità del vaccino per il carbonchio ematico degli animali e dei prodotti diagnostici utilizzati per la profilassi della tubercolosi bovina.
- Svolge attività di formazione rivolta a operatori dell'SSN, in ottemperanza a quanto previsto dal DL.vo 267/1993, art. 2, lettera i).

Resoconto attività 2008

Il Dipartimento ha svolto attività di ricerca, controllo, consulenza e intervento nei seguenti settori:

- *Sanità pubblica veterinaria*
Ricerche sulla patogenesi e la risposta immunitaria di malattie infettive degli animali quali la Brucellosi, la Salmonellosi e le infezioni virali.
Nel campo delle zoonosi trasmesse da alimenti, sono proseguiti gli studi sui fattori di virulenza di *E. coli* produttori di verocitotossine (VTEC) e sui serbatoi animali e i meccanismi di trasmissione di queste infezioni. Il Dipartimento ha inoltre agito in qualità

di CRL *for E.coli* e di LNR per *E.coli*. Sono proseguite le attività di tipizzazione genomica di Norovirus e Rotavirus, ai fini della sorveglianza molecolare in Italia, e gli studi sulla diffusione e caratteristiche zoonotiche di virus dell'Epatite E in suini. Studi di filogenesi hanno evidenziato correlazioni tra virus influenzali aviari isolati in Italia e in Cina, confermando l'importanza dei programmi di sorveglianza su virus importanti per la sanità pubblica. Nel settore dell'epidemiologia veterinaria sono proseguite le attività di sorveglianza sulle zoonosi trasmesse da alimenti e in particolare sui fattori di rischio per l'acquisizione delle infezioni da VTEC. Il Dipartimento ha inoltre agito in qualità di LNR per la caratterizzazione dei ceppi e la genetica delle malattie da prioni degli animali. Le attività di controllo e parere hanno riguardato i farmaci veterinari, con particolare riferimento ai presidi immunologici, la diagnosi di laboratorio di malattie infettive a carattere zoonotico nell'uomo e negli animali, la tipizzazione di microrganismi agenti di zoonosi.

— *Sicurezza alimentare*

Sono state condotte ricerche volte a indagare la sicurezza degli alimenti, sia in termini chimici che biologici, e garantire la salute umana e animale dal rischio correlato alla presenza di residui o contaminanti negli alimenti.

In particolare, nell'ambito della ricerca sulla malattia celiaca sono stati individuati nel frumento duro altri due peptidi rispettivamente di 9 e 10aa, che sono risultati molto attivi sia nell'inibire la proliferazione di linfociti mucosali di celiaco che la produzione di INF- γ . Inoltre in presenza dei due peptidi aumenta la concentrazione di IL-10 citochina coinvolta nella tolleranza. Gli studi in modelli sperimentali *in vivo* hanno evidenziato che l'acido eicosapentaenoico (C20:5 n-3) modula positivamente in ratti il decorso clinico dell'encefalite allergica, modello sperimentale della sclerosi multipla; olii vegetali ricchi in micronutrienti con proprietà antiossidanti riducono i parametri plasmatici ritenuti marker di patologie cardiovascolari. È stato anche dimostrato che il silenziamento della PMP70 in cellule gliali di ratto induce la produzione di citochine pro-infiammatorie e *Reactive Oxygen Species*, ROS, suggerendo il coinvolgimento della PMP70 nella forma cerebrale dell'Adrenoleucodistrofia. Nel campo della tossicologia alimentare e veterinaria si è continuato a lavorare sull'applicazione dello studio dei meccanismi di tossicità alla valutazione del rischio di interferenti endocrini (IE): risultati di particolare rilievo sono stati i nuovi dati sul ruolo del recettore estrogeno-beta come bersaglio di xenobiotici, la evidenziazione dei fattori di rischio legati all'alimentazione come fattori di rischio per malformazioni dell'apparato riproduttivo (in collaborazione con la Sapienza Università di Roma) e lo sviluppo di una piattaforma di tossicogenomica per gli IE. Inoltre è stata iniziata l'attività sperimentale in campo biosensoristico per l'evidenziazione dell'attività biologica di contaminanti ed elementi in traccia in matrici alimentari.

L'attività di consulenza, controllo e comunicazione del rischio ha incluso la partecipazione ad attività regolatorie a livello nazionale e 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.

Nel campo dell'informazione e formazione, in ottemperanza a quanto previsto dal DL.vo 267/1993, art. 2, lettera i), su richiesta di alcune Regioni (Liguria, Valle d'Aosta e Sicilia) e ASL (Trapani, Valle d'Aosta) è stata svolta intensa attività formativa sugli strumenti previsti dai regolamenti del "Pacchetto Igiene" nei confronti del personale dell'autorità competente preposta all'effettuazione di controlli ufficiali nel campo della sicurezza degli alimenti e dei mangimi e della salute e benessere degli animali.

– *Alimentazione, nutrizione e salute*

Sono continuate le ricerche inerenti la malattia celiaca, gli effetti cronici della restrizione calorica e proteica nel modulare alcuni degli ormoni e fattori di crescita che giocano un ruolo importante nella patogenesi di alcune malattie croniche associate all'invecchiamento (obesità, diabete, malattie cardiovascolari e cancro) e nell'invecchiamento primario.

Sono state portate a termine le attività analitiche relative alla valutazione dell'esposizione di personale militare italiano impiegato in missioni di pace in Iraq a uranio depletato e ad altri elementi chimici potenzialmente tossici.

Il servizio a terzi "Programmi di valutazione esterna di qualità in medicina di laboratorio e sicurezza alimentare", punto 31.1 del tariffario dell'ISS, relativamente alle determinazioni di 14 elementi in traccia in tre matrici biologiche di origine umana o animale è stato richiesto da 45 strutture, alle quali sono stati distribuiti 1.800 materiali di controllo e circa 1.500 rapporti relativi alle prestazioni analitiche.

Nel corso del 2008, il Sistema di Gestione per la Qualità (SGQ) dell'ex Centro Nazionale per la qualità degli alimenti e per i rischi alimentari (CNQRA) e dell'ex Dipartimento Sanità alimentare e animale (SAAN) sono stati sottoposti a verifica di sorveglianza dall'Ente di accreditamento (Sistema Nazionale per l'accreditamento dei laboratori, SINAL) che in entrambi i casi ha avuto esito positivo. È stato inoltre definito un piano del cambiamento del SGQ a carattere dipartimentale, approvato dal SINAL, per il quale si prevede di realizzare l'unificazione dei due SGQ e dei relativi accreditamenti (SGQ del Dipartimento SAAN, accreditam. n. 0779, e SGQ del CNQRA, accreditam. n. 0665) entro aprile 2009.

È proseguita l'attività di formazione in metrologia in chimica (*EC Programme TrainMiC*) che ha riguardato la produzione di materiale didattico e strumenti di valutazione dell'apprendimento armonizzati a livello europeo e l'attuazione, a livello nazionale, in collaborazione con l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), l'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM) e IZS-TO, di tre eventi formativi specificatamente diretti alle strutture del sistema sanitario nazionale che operano sul territorio per la protezione della salute e dell'ambiente e per la sicurezza alimentare.

Descrizione dei Reparti

Reparto Adempimenti comunitari e sanità pubblica

Il Reparto svolge attività di formazione, ricerca, prevenzione e sorveglianza sulle contaminazioni da virus enterici, tossine algali, batteri patogeni, quali salmonella, vibrioni e altri in prodotti della pesca o da clostridi neurotossigeni in vari alimenti. Collabora con il Sistema rapido di allerta del Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali. Nell'ambito del Reparto svolgono tutti i compiti previsti per le loro competenze:

- Il Laboratorio Nazionale di Riferimento per le Contaminazioni Virali dei Molluschi Bivalvi, che fornisce, in collaborazione con il Laboratorio Comunitario di Riferimento (CEFAS), supporto tecnico scientifico alle strutture periferiche dell'SSN, mediante lo sviluppo e la distribuzione di protocolli innovativi (inclusa la *Real time PCR*) per la determinazione sia di virus enterici (Norovirus, virus dell'epatite A, enterovirus, adenovirus ecc.) che di batteri emergenti, quali i vibrioni patogeni. Effettua studi di caratterizzazione genetica e filogenetica di batteri e virus isolati dai prodotti della pesca.

Mediante l'apporto delle strutture periferiche raccoglie dati sulla circolazione dei virus enterici nei prodotti della pesca per la valutazione del rischio legato al loro consumo.

- Il Centro Nazionale di Riferimento per il Botulismo (CNRB) (circolare Ministero Sanità n. 9 del 01/07/1996). Il Centro, attivo 24h/24h, collabora con il CNESP dell'ISS e con le strutture periferiche dell'SSN (ASL, IZS) fornendo un supporto tecnico-scientifico sui diversi aspetti del botulismo sia umano che animale. In particolare il CNRB effettua la diagnosi di laboratorio dei casi di sospetto botulismo che si verificano sul territorio nazionale. Raccoglie dati di natura microbiologica, clinica ed epidemiologica sui casi di botulismo studiati ed effettua ricerche sui ceppi di clostridi neurotossigeni isolati e sulle diverse forme di botulismo umano e animale, sia di natura tossica che infettiva (botulismo infantile, intestinale dell'adulto e da ferita). Sviluppa e divulga metodi alternativi molecolari per la ricerca e tipizzazione di clostridi neurotossigeni.

Reparto Alimentazione

Il Reparto svolge attività di ricerca e consulenza sugli effetti di componenti della dieta nella patogenesi, prevenzione e cura di patologie con fattore di rischio dietetico-nutrizionale quali obesità, diabete di tipo II, arteriosclerosi e patologie enteriche non infettive, correlate ad infiammazione e stress ossidativo.

In questo ambito l'attività di ricerca è volta alla:

- identificazione di meccanismi biomolecolari attraverso i quali componenti della dieta interferiscono con il metabolismo a livello sistemico, tissutale e cellulare;
- individuazione di componenti funzionali degli alimenti di origine vegetale, in particolare polifenoli, capaci di un'azione benefica sulla salute con l'obiettivo di identificarne il meccanismo d'azione, la dose minima efficace e la biodisponibilità;
- valutazione di efficacia e rischio/beneficio nutrizionale di alimenti arricchiti, funzionali e *novel food*.

Inoltre il Reparto si occupa di educazione alimentare e promozione di stili di vita corretti finalizzati alla salvaguardia della salute, rivolti sia alla popolazione generale che a popolazione specifiche a rischio obesità. Svolge attività di formazione per gli operatori dell'SSN al fine di prevenire l'obesità e i disturbi del comportamento alimentare ad essa associati (bulimia nervosa, *binge eating disorder*).

Reparto Alimentazione, nutrizione e salute

Il Reparto svolge attività di ricerca e consulenza nella prevenzione e controllo delle patologie degenerative indotte da alimenti o da altri fattori alimentari (es. 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 Contaminanti chimici negli alimenti

Il Reparto svolge attività istituzionale sui contaminanti ambientali, da trattamento e da processo negli alimenti. Promuove ricerche inerenti la presenza di tali sostanze lungo tutta la filiera alimentare e sviluppa metodi analitici per la loro determinazione. Studia le interazioni tra

matrici alimentari e sostanze utilizzate a fini tecnologici in relazione al possibile ruolo di queste ultime quali precursori nella formazione di sostanze tossiche. Mette a punto modelli 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 Laboratorio Nazionale di Riferimento per gli Idrocarburi Policiclici Aromatici.

Reparto Dietetica

Il Reparto svolge attività di ricerca e controllo sui prodotti destinati a 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 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 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 sezioni del:

- Laboratorio Nazionale di Riferimento elementi chimici in alimenti di origine animale;
- Laboratorio Nazionale di Riferimento 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 sulla utilizzazione di microrganismi utili e/o geneticamente trasformati, impiegati nei processi tecnologici degli alimenti e sulle loro interferenze con patogeni ai fini della valutazione della sicurezza d'uso. Studia i fattori di patogenicità e virulenza dei patogeni alimentari Gram positivi.

Svolge attività di controllo (revisione/ripetizione, sorveglianza) ricerca, consulenza e formazione sulle contaminazioni degli alimenti da batteri Gram positivi, in particolare da *L. Monocytogenes* e clostridi neurotossigeni, e ne valuta il rischio.

Valuta la sensibilità dei batteri Gram positivi agli antibiotici e ai bioconservanti. Studia metodi di screening e post screening microbiologici per la ricerca dei residui di antibiotici negli alimenti. Svolge tutti i compiti del Laboratorio Nazionale di Riferimento per il latte e derivati. Collabora con i laboratori nazionali di riferimento per le materie di pertinenza. Collabora inoltre con il Centro di riferimento per il botulismo.

Reparto Organismi geneticamente modificati e xenobiotici di origine fungina

Il Reparto svolge attività di ricerca e controllo degli organismi geneticamente modificati e delle micotossine negli alimenti. Relativamente agli Organismi Geneticamente Modificati (OGM) studia la problematica legata alla loro diagnostica nella filiera agro-alimentare, incluso lo sviluppo di metodi innovativi multianalitici, effettua la validazione di metodi e organizza *proficiency testing*. Studia le problematiche legate alla tracciabilità degli OGM nella filiera agroalimentare. Sviluppa metodi di campionamento per il prelievo dei campioni per l'analisi.

Valuta la riduzione della contaminazione da micotossine nelle colture geneticamente modificate. Effettua la valutazione del rischio da micotossine note e da micotossine emergenti. Studia i sistemi di prevenzione della contaminazione da micotossine e le problematiche legate alla diagnostica delle micotossine tramite sistemi tradizionali e innovativi. Studia inoltre i modelli di analisi e campionamento multianalisi e valida i metodi di analisi per le micotossine nei prodotti agro-alimentari. Assolve compiti di formazione delle strutture dell'SSN e svolge attività di consulenza per le autorità sanitarie nazionali e comunitarie. Nell'ambito dell'LNR, il Reparto è sede dell'Unità operativa per le micotossine e collabora con l'LCR per la ricerca di residui negli animali vivi e nelle carni e con il Laboratorio Comunitario di Riferimento per il rilevamento degli OGM (CCR).

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 nell'uomo e nei prodotti alimentari e, nell'ambito del sistema di allerta internazionale, interviene in caso di segnalazione di contaminazione microbiologica a livello comunitario nonché negli episodi di tossinfezione alimentare. Svolge studi sull'impiego dei microrganismi geneticamente modificati nei processi tecnologici degli alimenti ai fini della loro sicurezza d'uso. Promuove la diffusione di informazioni presso i soggetti istituzionali e i consumatori e partecipa all'attività didattica 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 degli effetti di interferenti endocrini e altri contaminanti, residui e sostanze naturali, potenzialmente presenti nelle catene alimentari, 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 intendono dare 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.

Il Reparto partecipa con le proprie specifiche competenze allo sviluppo del sistema nazionale ed europeo per l'analisi del rischio in sicurezza alimentare, anche attraverso l'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 del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali, 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, EC, WHO, 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

Missione del Dipartimento è lo studio, lo sviluppo, l'ottimizzazione, l'applicazione e la 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;
- lo studio dei meccanismi di azione a livello subcellulare e molecolare di agenti antitumorali di varia natura; studi ultrastrutturali dei meccanismi molecolari alla base del fenomeno della polifarmacoresistenza e responsabili delle caratteristiche di migrazione e invasività delle cellule tumorali; studio dell'attività antitumorale e/o chemiosensibilizzante di sostanze naturali;
- ricerche, mediante approcci ultrastrutturali, biochimici, immunologici e di biologia molecolare, rivolte alla caratterizzazione delle interazioni tra patogeni e cellule sensibili e allo studio del meccanismo d'azione di sostanze naturali ad attività antibatterica e antivirale al fine di contribuire allo sviluppo di nuove terapie. Attività di controllo su dispositivi medici non attivi;
- 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 2008

L'attività del Dipartimento di Tecnologie e Salute è articolata per Reparti.

- *Reparto di Bioingegneria cardiovascolare*
Telemedicina per la continuità assistenziale domiciliare di pazienti post-evento cardiovascolare acuto. Studio di segnali da elettrocardiogramma (ECG) per indici di predizione della fibrillazione atriale in pazienti parossistici. Valutazione dei rischi derivanti dall'introduzione di tecnologie wireless (WiFi) in ambiente ospedaliero, su dispositivi medici di supporto vitale. Identificazione delle configurazioni geometriche di impianto di pacemaker e relativi elettrocatereteri per il minimo incremento di temperatura nel tessuto di pazienti sottoposti a RMN. Certificazione di tipo di dispositivi medici impiantabili cardiovascolari.
- *Reparto di Biomeccanica e tecnologie riabilitative*
Ricerca di base, progettazione HW/SW, biomeccanica dell'apparato locomotore e del sistema cardiovascolare, tecnologie diagnostico-riabilitative, analisi del movimento umano, metodologie di valutazione tecnologica dei dispositivi medici, fluidodinamica, ingegneria dei tessuti.

– *Reparto dei Biomateriali e biosistemi*

Potenziamento del *cluster* di calcolo e simulazione numerica. Studi sulla struttura di nanotubi di carbonio e di membrane lipidiche modello. Misure e caratterizzazione di biomateriali e dispositivi impiantabili in odontoiatria e ortopedia.

– *Reparto di Fisica e tecnologie nucleari per la salute*

È continuato lo sviluppo di sistemi di rivelazione *single photon* per *imaging* molecolare per lo studio di patologie cardiovascolari su modelli animali e per la diagnosi precoce di tumori; sono stati ottimizzati sistemi tomografici e si è proceduto a misure di laboratorio su piccoli animali e sedute cliniche su pazienti.

Si è coordinata, nell'ambito del programma europeo FP7, la sottomissione del progetto TOSPEMRI per lo sviluppo di un sistema multimodale SPECT/PET-MRI con innovativo uso di rivelatori SiPM e tecnica di tempo di volo per ridurre l'incertezza di ricostruzione tomografica.

Si è continuato lo studio di un sistema di diagnostica del fascio impulsato di protoni per adronterapia generato da acceleratore lineare (TOP).

Si è completata la prima fase di test dell'elettronica di lettura a canali indipendenti per il sistema di rivelazione *single-photon* per *imaging* molecolare.

Sono state effettuate nuove misure su pazienti per la messa a punto del sistema di scintimammografia già sviluppato negli anni precedenti.

Si è proseguita l'attività di ricerca di base in fisica nucleare sperimentale, anche a supporto delle attività precedenti.

Membri del Reparto hanno partecipato a commissioni e gruppi di lavoro nell'ambito delle attività istituzionali del Reparto.

– *Reparto di Biofisica delle radiazioni ionizzanti e fisica biomedica*

Il Reparto si è occupato di:

- Effetti biologici delle basse dosi di radiazione; effetti cellulari di particelle cariche d'interesse protezionistico e terapeutico; ruolo del fondo naturale di radiazioni nella risposta adattativa.
- Applicazioni della RMN per *marker* di apoptosi in cellule tumorali; sviluppo di un tomografo 3D a lettura ottica per la ricostruzione della dose; sviluppo di criteri di qualità in radioterapia e in radiodiagnostica.
- Consulenza e valutazione in radioprotezione (Comitato Consultivo Programma di ricerca Euratom-Fissione Nucleare UE; Commissione Tecnica UNI-Energia Nucleare; linee guida della CE per gli audit clinici radiologici) e in bioetica (Comitato etico ISS e Comitato Nazionale di Bioetica).

– *Reparto di Radioattività e suoi effetti sulla salute*

Sono proseguite le attività connesse a: i) progetto Centro nazionale per la prevenzione e il Controllo delle Malattie (CCM) del Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali “Avvio del Piano Nazionale Radon per la riduzione del rischio di tumore polmonare in Italia”; ii) progetto di mappatura del radon negli edifici e locali sotterranei Telecom in tutte le Regioni italiane e della radiazione gamma *indoor* e *outdoor* (in collaborazione con Telecom); iii) progetto *WHO-International Radon Project*; iv) progetto EU *Alpha-Risk* sui rischi connessi alle esposizioni a radiazioni alfa; v) collaborazione con l'Istituto Vinca (Belgrado) su misure di radioattività naturale in Serbia; vi) progetto del Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali per attività di raccolta, catalogazione e analisi della letteratura scientifica, letteratura grigia e di altra documentazione, sugli effetti sulla salute dell'uranio impoverito, assieme

all'organizzazione di un convegno internazionale; vii) analisi del rischio radiologico causato dai fosfogessi; viii) misura dei radionuclidi in matrici ambientali e alimentari.

Iniziato, in collaborazione con l'Istituto Superiore Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro (ISPESL), un inventario della concentrazione di radionuclidi naturali nei materiali da costruzione europei, fondamentale per l'elaborazione della nuova direttiva della Comunità europea dell'energia atomica (*European Atomic Energy Community*, EURATOM).

— *Reparto di Dosimetria delle radiazioni e difetti radioindotti*

Il Reparto sviluppa e impiega metodologie e tecniche avanzate di: i) dosimetria delle radiazioni ionizzanti, e ii) spettroscopia di Risonanza Paramagnetica Elettronica (EPR).

In particolare le attività in corso possono essere raggruppate in cinque linee di ricerca:

- Dosimetria in radioterapia. L'obiettivo primario è individuare, studiare e caratterizzare sistemi dosimetrici, commerciali e non, idonei per la loro dosimetria delle tecniche più avanzate di radioterapia. In particolare, nell'ambito del progetto integrato EU "MAESTRO" (2008-2009) l'attività è rivolta: i) allo studio e alla caratterizzazione clinica di sistemi a base di diamante sintetico (*Chemical Vapor Deposition* – CVD e *High Pressure, High Temperature* – HPHT), per la dosimetria nei trattamenti *Intensity-Modulated Radiation Therapy* (IMRT), *Intensity Modulated Proton Therapy* (IMPT); ii) alle verifiche di Treatment Plan (TP) in fasci IMRT e Tomoterapia, con sistemi a stato solido commerciali e non.
- Dosimetria retrospettiva. Obiettivo principale, sviluppato durante il 2008, è stata la dosimetria per la verifica dei modelli dosimetrici utilizzati negli studi epidemiologici, in particolare in popolazioni esposte in modo prolungato a basse dosi di radiazione in territori dell'ex Unione Sovietica (progetto EU "SOUL" 2005/2009)
- Dosimetria in situazioni di emergenza radiologica. Nel 2008 è stata avviata una linea di ricerca per lo sviluppo e l'utilizzo di metodi fisici per la misura del danno indotto dalle radiazioni in inerti materiali solidi, da utilizzare come indicatori della dose ricevuta da persone potenzialmente esposte in esposizioni radiologiche non controllate comprendenti sia l'uso accidentale delle radiazioni che gli atti deliberatamente ostili.
- Alimenti irradiati. Nel 2008, nell'ambito di un progetto del Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali, è stato avviato uno studio per l'estensione degli standard europei basati sulle tecniche di Risonanza di Spin Elettronico (*Electron Spin Resonance*, ESR) e Termoluminescenza (TL) a matrici di origine animale per le quali i metodi non sono stati ancora validati, con lo scopo di elaborare dei protocolli operativi da utilizzare nei controlli ufficiali.
- Applicazioni biofisiche e biomediche dello Spettrometro EPR (*Electron Paramagnetic Resonance*). Il Reparto possiede uno spettrometro EPR avanzato, unico in ISS, adatto a ricerche di tipo biomedico. Nel 2008 in collaborazione con altri Reparti del Dipartimento TES e con altri Dipartimenti, è stata iniziata una linea di ricerca di EPR applicata a studi di carattere biofisico, tra cui lo studio del meccanismo molecolare alla base dell'interazione farmaco-liposoma, del ruolo dei radicali liberi nitrossidi nell'effetto *bystander*, degli stati di ossidazione in metallo proteine.

— *Reparto delle Radiazioni non ionizzanti*

Il Reparto si è occupato di:

- Sviluppo del progetto CAMELET e presidenza della *International Commission on Non Ionizing Radiation Protection* (ICNIRP).
- Prosecuzione delle ricerche di epidemiologia, di spettroscopia dielettrica, di dosimetria della radiazione ultravioletta (RUV).

- Prosecuzione dei progetti Antartide e Uranio Impoverito e della consulenza sui trattamenti estetici.
- *Reparto di Modelli di sistemi complessi ed 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).

Per quanto riguarda lo sviluppo di tecniche computazionali per l'ottimizzazione dei sistemi di trattamento radioterapeutici con l'utilizzo di sistemi di calcolo avanzato, oltre all'attività di ricerca, testimoniata da pubblicazioni scientifiche e partecipazioni a convegni, è stato organizzato un convegno congiuntamente con l'ENEA (Bologna, 3 e 4 dicembre 2008) per l'uso del codice MonteCarlo in campo medico e radioprotezionistico. Il convegno ha avviato la costituzione della rete di collaborazione MARS (Metodi Numerici per Applicazioni Radioprotezionistiche e Sanitari) per l'utilizzo di metodi numerici in applicazioni radioprotezionistiche e sanitarie. Per le attività di neuroscienze è stato sviluppato un dispositivo innovativo per la registrazione dell'attività nervosa a livello di popolazione e per la stimolazione diretta del tessuto nervoso. Sono stati testati modelli teorici di attività di popolazioni neuronali (in particolare modelli di percezione multistabile – "rivalità binoculare) ed è continuata la progettazione, realizzazione e analisi dinamica di dispositivi neuromorfi. Come programmato è stato dato un contributo organizzativo all'evento "*Minischool and Workshop on Multiple Time Scales in the Dynamics of the Nervous System*" presso l'*International Centre for Theoretical Physics* (ICTP).

L'attività di disseminazione scientifica nel settore della fisica dei sistemi complessi è proseguita con la preparazione di un articolo di rassegna a seguito di un invito da parte della rivista *Physics Reports*. L'articolo, dal titolo "*Statistical mechanics and dynamics of solvable models with long-range interactions*", è ora al vaglio dei referee.

Infine, per l'attività di valutazione delle conseguenze sulla salute del rilascio di materiale radioattivo, sono state approfondite le problematiche connesse con l'intervento protettivo di iodoprofilassi. In particolare sono state elaborate delle linee guida per adozione di tale provvedimento. È stato inoltre calcolato l'andamento temporale della contaminazione radioattiva nei principali alimenti utilizzando diversi modelli applicati a livello internazionale. È proseguita inoltre la partecipazione a commissioni e gruppi di lavoro nell'ambito delle attività istituzionali in cui il Reparto è impegnato.
- *Reparto dei Metodi ultrastrutturali per terapie innovative antitumorali*

Il Reparto si è occupato dello studio dei meccanismi di azione a livello subcellulare di agenti antitumorali di varia natura, dei meccanismi molecolari alla base del fenomeno della

polifarmacoresistenza e delle caratteristiche di migrazione e invasività delle cellule tumorali, dell'attività antitumorale, antimicrobica e/o chemiosensibilizzante di sostanze naturali.

– *Reparto di Patologia infettiva ultrastrutturale*

Sono state condotte ricerche, mediante approcci ultrastrutturali, biochimici, immunologici e di biologia molecolare, sull'azione antimicrobica della lattoferrina. È noto che nelle secrezioni che rivestono gli epiteli polmonari dei soggetti con fibrosi cistica vi è un notevole eccesso di ferro che può favorire la moltiplicazione e la colonizzazione da parte di patogeni opportunistici quali *Pseudomonas aeruginosa* e *Burkholderia cenocepacia*. È stato quindi studiato l'effetto del ferro e della lattoferrina sulle capacità adesive e invasive e sulla formazione di biofilm da parte di ceppi isolati da pazienti con fibrosi cistica. I risultati ottenuti hanno dimostrato che, nelle nostre condizioni sperimentali, il trattamento con lattoferrina è stato in grado di prevenire l'internalizzazione batterica attraverso un meccanismo ferro-indipendente. Sono stati condotti studi prevalentemente di tipo ultrastrutturale sulle diverse forme di morte cellulare in varie condizioni patologiche. Sono stati completati gli studi sull'induzione di retrovirus endogeni in cellule infettate produttivamente dall'herpes virus umano di tipo 8.

Sono state eseguite indagini ultrastrutturali nell'ambito di collaborazioni con altri Dipartimenti dell'ISS.

Sono state svolte attività di controllo su dispositivi medici non attivi.

– *Reparto di Ultrastrutture dei contaminanti e dei materiali*

L'attività del Reparto si è così articolata:

- Caratterizzazione chimico-fisica delle componenti del PM10 in ambienti di vita.
- Studio delle fibre rinvenute nei tessuti polmonare e pleurico di soggetti deceduti per mesotelioma.
- Indagini sull'esposizione ai metalli pesanti per la cessione dei metalli da prodotti di consumo.
- Attività di consulenza sulle problematiche relative all'amianto e controlli sulla contaminazione da corpi estranei ai farmaci.

– *Reparto di Valutazione e qualità delle tecnologie biomediche*

L'attività del Reparto si è così articolata:

- Ricerca: Elettrofisiologia della Visione. Biomeccanica. Gestione ospedaliera. Collaborazione con il CNT. Tecniche di Analisi multivariata. *Technology Assessment*.
- Attività istituzionali: Missioni all'estero e attività di cooperazione allo sviluppo. Attività Organismo Notificato. Attività in collaborazione con il CNT.

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 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 biosistemi

Le attività del Reparto si riferiscono a:

- Sistemi di calcolo parallelo per le nuove tecnologie.
- Caratterizzazione delle proprietà meccaniche dei biomateriali.
- Processi di integrazione sensomotoria nell'uomo.
- Valutazione tecnologica in odontoiatria e implantologia dentale.
- Microtomografia 3D di materiali e tessuti.
- Tecniche biofisiche per lo studio dell'interazione tra membrane lipidiche e macromolecole biologiche.
- Studio dei meccanismi del declino cognitivo nella demenza.
- Controlli di competenza su dispositivi medici.

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 Dispositivi Medici (DM) e servizi di pertinenza, Fluidodinamica Sperimentale e Ingegneria dei Tessuti.

- 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).
- 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 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 (PSL e 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.