

A ogni singolo credito didattico, corrispondono 25 ore suddivise come da tabella.

ORE DIDATTICA FRONTALE	6
ORE STUDIO	15
ORE ESERCITAZIONI	4

I moduli di insegnamento, sono così organizzati.

Nome	DF(h)	STD(h)	ES(h)	Tot(h)	CFU
1 Fisica nucleare e fisica atomica	12	30	8	50	2
	Contenuti: <ul style="list-style-type: none"> - Natura e proprietà della radiazione elettromagnetica ionizzante, modalità di interazione con la materia; - rilevazione e misura dei raggi X e gamma di energia fino a 10 MeV; - interazione delle particelle elementari cariche con la materia; - rilevazione e misure di flusso delle particelle elementari cariche, dose assorbita - cenni sulla radiazione neutronica - rilevatori di neutroni, dosimetria neutronica individuale, caratteristiche e modalità; - fisica degli acceleratori 				
2 Radiobiologia di base	12	30	8	50	2
	Contenuti: <ul style="list-style-type: none"> - Effetti biologici delle radiazioni ionizzanti; - principi fondamentali delle norme di radioprotezione (epidemiologia, ipotesi lineare degli effetti stocastici, effetti deterministici); - fisiologia specifica dell'inalazione e dell'ingestione; - misure di protezione contro l'incorporazione 				
3 Garanzia della qualità	12	30	8	50	2
	Contenuti: <ul style="list-style-type: none"> - Programmi di controllo e garanzia della qualità nelle attività che comportano l'impiego di apparecchiature per radiologia endorale con tensione inferiore a 70 kV - Controlli di qualità per sorgenti ad uso non medico (fatte salve le attrezzature endorali con tensione inferiore a 70 kV) che 				
4 Apparecchi radiogeni e sorgenti	18	45	12	75	3
	Contenuti: <ul style="list-style-type: none"> - Caratteristiche di funzionamento delle apparecchiature emittenti raggi X, parametri radioprotezionistici, carico di lavoro, barriere primarie e secondarie, loro progettazione e verifica; - tipi e usi delle sorgenti RX: attrezzature sanitarie per diagnostica e terapia, industriali, per la ricerca scientifica (es. cristallografia); tipi di sorgenti: sigillate, non sigillate, acceleratori di elettroni con energia fino a 10 MeV; - principali impieghi delle sostanze radioattive nell'industria, nella ricerca scientifica e nella medicina; - pratiche ed interventi (inclusa la radiazione naturale, in specie il radon); - controllo delle emissioni e impatto ambientale delle stesse; - uso delle sorgenti sigillate nell'industria: controllo dell'accesso in località periferiche, trasporto, esposizione accidentale dei lavoratori non addetti all'uso delle sorgenti, corretta manipolazione, rischi potenziali, esempi di incidenti che si sono verificati 				
5 Dosimetria	18	45	12	75	3
	Contenuti: <ul style="list-style-type: none"> - Problemi specifici del controllo delle esposizioni del personale e del pubblico in ambito sanitario; - grandezze e unità di misura; - rilevazione e dosimetria dei raggi X: principi teorici, teoria della cavità, metodi e strumenti di misura (incluse le incertezze e i limiti di rivelazione), loro taratura e collaudo; - dosimetria personale per esposizione a raggi X, dosimetri e principi di funzionamento; - protezione della popolazione: concetto di individuo rappresentativo, calcolo di dose per tale individuo; - dosimetria interna (inclusa la dosimetria per radionuclidi specifici, molecole complesse ecc.); - calcolo della dose efficace per contaminazione interna, inclusa la dose da radionuclidi naturali. 				
6 Valutazione dei rischi, sicurezza sul lavoro e prevenzione / protezione	12	30	8	50	2
	Contenuti: <ul style="list-style-type: none"> - Valutazione e riduzione dei rischi; - organizzazione della radioprotezione: ruolo degli esperti di radioprotezione, cultura in materia di sicurezza (importanza del comportamento umano), abilità a comunicare (capacità di instillare una cultura della sicurezza negli altri), registrazione (sorgenti, dosi, eventi anomali), permessi di lavoro ed altre autorizzazioni, definizione delle zone e classificazione dei lavoratori, controlli di qualità - monitoraggio delle zone classificate; - ergonomia; - analisi degli infortuni passati; - manipolazione di materie radioattive, progettazione di laboratori e reparti per impieghi medici, industriali e nella ricerca scientifica, contaminazione superficiale ed interna, limiti derivati, sistemi di rilevazione e misura per i singoli radioisotopi, inclusi i radionuclidi di origine naturale (in particolare radon e toron); - rischi legati alla produzione ed all'uso di isotopi; - rischi specifici associati alla radioattività naturale; - azioni di rimedio per ridurre le esposizioni nelle attività lavorative con le materie radioattive naturali 				

	6	15	4	25	1	
7 Quadro normativo e linee guida	Contenuti: <ul style="list-style-type: none"> - Principi ICRP: giustificazione, ottimizzazione, limitazione delle dosi; - raccomandazioni/convenzioni internazionali; - disposizioni legislative nazionali e comunitarie e normative tecniche sulla tutela contro il rischio da radiazioni ionizzanti. 					
	6	15	4	25	1	
8 Emergenze	Contenuti: <ul style="list-style-type: none"> - Norme operative e pianificazione per le emergenze; - procedure di emergenza; - problemi speciali di decontaminazione; - contenimento e filtrazione; 					
	12	30	8	50	2	
9 Rifiuti e trasporti	Contenuti: <ul style="list-style-type: none"> - Gestione dei rifiuti e principi per l'eliminazione degli stessi; - trasporto di materiali radioattivi. 					
	24	60	16	100	4	
10 Esercizio degli impianti radiogeni ed acceleratori	Contenuti: <ul style="list-style-type: none"> - Problematiche radioprotezionistiche connesse alla progettazione, all'esercizio e al decommissioning di acceleratori di elettroni con potenziale di accelerazione superiore a 10 MV di tipo medicale - problematiche radioprotezionistiche connesse alla progettazione, all'esercizio e al decommissioning di acceleratori di particelle pesanti a scopo medico; - problematiche radioprotezionistiche connesse alla progettazione, all'esercizio e al decommissioning di ciclotroni impiegati per la produzione di radioisotopi da impiegarsi a scopo medico - problematiche radioprotezionistiche connesse alla progettazione, all'esercizio e al decommissioning di acceleratori di adroni o ioni utilizzati a scopo medico; - problematiche connesse alla gestione intraospedaliera delle emergenze radiologiche. 					
	24	60	16	100	4	
11 Impianti nucleari	Contenuti: <ul style="list-style-type: none"> - Processo e prodotti di fissione e di fusione; - ingegneria dei reattori; - fabbricazione del combustibile, tossicità e problemi di misurazione associati agli elementi di alto numero atomico; - trattamento del combustibile: chimica del processo, telemanipolazione, problemi specifici dello stoccaggio del combustibile e della gestione dei residui; - criticità; - misura e rilevazione dei flussi di neutroni, spettrometria, principi e strumenti di misura; - misura e rilevazione di particelle ad energia elevata; - dosimetria dei raggi cosmici; - dosimetria neutronica individuale, caratteristiche e modalità' - radioprotezione nel campo dell'irradiazione neutronica, progettazione di barriere; - caratteristiche di installazione e di funzionamento, con particolare riferimento al rischio da radiazioni ionizzanti, delle sorgenti emittenti neutroni; - caratteristiche di installazione, autorizzazione e gestione, con riferimento al rischio da radiazioni ionizzanti, degli impianti di cui all'articolo 7, n. 16, 63, 66, 67, 68, 69 e 116, e a quelli di cui all'articolo 7 n.62 e 64 che operino presso impianti nucleari ricadenti nel capo IX. - situazioni di emergenza nucleare. 					
PARZIALE					650	26
Tirocinio/Stage					650	26
Prova finale					200	8
TOTALE					1500	60