

Allegato 2

PROPOSTA MASTER UNIVERSITARIO

A.A. 2025/2026

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL MASTER DI II LIVELLO IN:

Master in Radioprotezione - MARA

1. OBIETTIVI FORMATIVI E FINALITÀ DEL CORSO

Il Master Universitario di II livello in “Radioprotezione” è istituito presso l’Università degli Studi della Basilicata – Dipartimento di Ingegneria, ai sensi dell’art. 3, comma 9, del D.M. 270/2004, del Regolamento didattico di Ateneo e del Regolamento in materia di Master Universitari (D.R. n. 643/2024).

Il Master si configura come percorso di **alta formazione scientifica e professionale** nell’ambito della Radioprotezione valido per l’accesso all’esame per l’iscrizione nell’elenco nazionale degli Esperti di Radioprotezione tenuto dal Ministero del Lavoro (D.Lgs. 101/20 e 2013/59/Euratom).

2. PROFILI PROFESSIONALI E SBOCCHI OCCUPAZIONALI

Il Master forma professionisti capaci di valutare e proteggere dal rischio derivante dalle radiazioni ionizzanti in ambiente lavorativo e non, come richiesto dalla normativa sulla sicurezza e protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori. Il titolo del Master e i tirocini consentiranno l’accesso all’esame per l’iscrizione nell’elenco nazionale degli Esperti di Radioprotezione tenuto dal Ministero del Lavoro (D.Lgs. 101/20 e 2013/59/Euratom) con sbocchi in strutture pubbliche e private del settore sanitario, industriale e ambientale.

3. TITOLI DI STUDIO PER L’ACCESSO

Possono accedere i possessori di:

- Laurea VO, magistrale o specialistica in Fisica, Chimica, Chimica Industriale o Ingegneria.
In particolare:
- Lauree Magistrali: LM17 (Fisica)

- Classi di laurea Magistrale in Ingegneria (da LM20 a LM35)
- LM-53 (Scienza e ingegneria dei materiali)
- LM54 (Scienze Chimiche)
- LM71 (Scienze e tecnologie della Chimica Industriale).
- Laurea Specialistica conseguita in Italia equiparata ad una delle classi magistrali indicate, come da tabelle ministeriali (D.M. 509/99)

In aggiunta all'elenco sopra riportato sono ammessi tutti i titoli di studio idonei per la presentazione della domanda di ammissione all'esame per l'iscrizione all'elenco nominativo degli Esperti di Radioprotezione.

4. MODALITÀ DI AMMISSIONE

L'ammissione avviene mediante **selezione pubblica per titoli**, nel rispetto dei criteri di trasparenza previsti dall'art. 10 del Regolamento Unibas.

Punteggi per la valutazione dei titoli fino ad un massimo di punti 100 così suddivisi:

- Punteggio sulla base del voto di Laurea (fino ad un massimo di 60 punti).
- Punteggio per esperienze lavorative e pubblicazioni attinenti ai temi del master desumibili da CV (fino ad un massimo di 40 punti).

Sono previsti posti riservati per i Partner.

5. SEDE E PERIODI DI SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ

La sede per le attività del Master è Potenza

La didattica, i tirocini e i seminari sono previsti nel periodo Febbraio -Ottobre 2026

Il rilascio del titolo è previsto per dicembre 2026.

6. ELENCO DEI MODULI DIDATTICI E DELLE UNITÀ DIDATTICHE E DELLE ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE, COMPRESO IL TIROCINIO

[Art. 5, comma 8 - lett. e)]

Denominazione	SSD prevalente	CFU	Struttura CFU			Totale Ore
			Ore Didattica frontale	Ore altre attività formative	Ore Studio individuale	
Modulo 1: Principi di Fisica e biologia delle radiazioni ionizzanti		4	32		68	100
Ud1.1 Fisica Nucleare e Atomica	PHYS-03/A	1	8		17	25
Ud1.2 Interazione delle particelle (particelle cariche, fotoni, neutroni) con la materia	PHYS-05/B	1,5	12		25,5	37,5
Ud1.3 Rivelatori	PHYS-05/B	0,5	4		8,5	12,5
Ud1.4 Radiobiologia	PHYS-03/A	1	8		17	25
Modulo 2: Principi di Radioprotezione, Normativa e linee guida tecniche		3	24		68	75
Ud2.1 Grandezze dosimetriche e figure competenti in radioprotezione	PHYS-06/A	1	8		17	25
Ud2.2 Principi ICRP	IIND-07/E	0,5	4		8,5	12,5
Ud2.3 Norme tecniche, legislazione nazionale e comunitaria	IIND-07/E	1	8		17	25
Ud2.4 Figure competenti in radioprotezione	IIND-07/E	0,5	4		8,5	12,5
Modulo 3: Sorgenti di radiazioni ionizzanti in ambito sanitario		3	24		51	75
Ud3.1 Apparecchiature radiologiche e sorgenti Laser	IIND-07/E	1	8		17	25
Ud3.2 Sorgenti di radiazione	IIND-07/E	1	8		17	25
Ud3.3 Attrezzature sanitarie per terapia e diagnostica	IIND-07/E	1	8		17	25
Modulo 4: Sorgenti di radiazioni ionizzanti in ambito industriale e di ricerca		3	24		51	75
Ud4.1 Apparecchiature radiologiche	IIND-07/E	1	8		17	
Ud4.2 Sorgenti di radiazione	IIND-07/E	1	8		17	

Ud4.3 Attrezzature sanitarie per terapia e diagnostica	IIND-07/E	1	8		17	
Modulo 5: Dosimetria delle radiazioni ionizzanti		4	32		68	100
Ud5.1 Dosimetria interna ed esterna	IIND-07/E	2	16		34	50
Ud5.2 Controllo esposizione del personale e del pubblico in ambito sanitario e industriale	IIND-07/E	1	8		17	
Ud5.3 Protezione della popolazione	IIND-07/E	1	8		17	
Modulo 6: Radioattività ambientale (sorgenti naturali, Radon, NORM)		6	48		102	150
Ud6.1 Sorgenti naturali e NORM	IIND-07/C	1	8		17	25
Ud6.2 Radon e interventi di mitigazione: Generalità sul Radon (4 ore) Strumentazione (6 ore) Mappe Radon (4 ore) Diagnostica (6 ore) Nuove costruzioni, interventi di risanamento (12 ore)	IIND-07/E	4	32		51	75
Ud6.3 NORM in ambito lavorativo	IIND-07/C	1	8		17	25
Modulo 7: Principi di Ingegneria nucleare		5	40		51	125
Ud7.1 Fissione e fusione nucleare	IIND-07/C	1	8		17	25
Ud7.2 Ingegneria dei reattori nucleari a fissione e fusione	IIND-07/C	1	8		17	25
Ud7.3 Combustibile nucleare: fabbricazione e trattamento	IIND-07/E	1	8		17	25
Ud7.4 Radioprotezione nel campo dell'irradiazione neutronica	IIND-07/C	1	8		17	25
Ud7.5 Radioprotezione neutronica e ingegneria delle barriere	IIND-07/C	1	8		17	25
Modulo 8: I rifiuti radioattivi		2	16		34	50
Ud8.1 Produzione dei rifiuti radioattivi	IIND-07/E	0,5	4		8,5	12,5
Ud8.2 Trattamento dei rifiuti radioattivi	IIND-07/E	1	8		17	25

Ud8.3 Trasporto dei rifiuti radioattivi	IIND-07/E	0,5	4		8,5	12,5
Modulo 9: Le emergenze radiologiche e nucleari		2	16		34	50
Ud9.1 Norme operative	IIND-07/E	1	8		17	25
Ud9.2 Procedure, decontaminazione, contenimento	IIND-07/E	1	8		17	25
TOTALE CFU- ORE DIDATTICA FRONTALE E DI STUDIO		32	256		544	800
Tirocinio/Stage/Visite		25		625		625
Prova finale		3			75	75
TOTALE		60	256	625	619	1500

7. PRINCIPALI CONTENUTI DEI MODULI DIDATTICI E DELLE UNITÀ DIDATTICHE

[Art. 5, comma 8- lett. e)]

7. PRINCIPALI CONTENUTI DEI MODULI DIDATTICI E DELLE UNITÀ DIDATTICHE [Art. 5, comma 8- lett. e)]	
Denominazione	Contenuti
Modulo 1: Principi di Fisica e biologia delle radiazioni ionizzanti 4 CFU – 32 ore di didattica frontale	
Ud1.1 Fisica Nucleare e Atomica 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Conoscenze fondamentali di: Fisica atomica e nucleare ; decadimenti radioattivi; natura e proprietà della radiazione elettromagnetica ionizzante
Ud1.2 Interazione delle particelle (particelle cariche, fotoni, neutroni) con la materia 1,5 CFU – 12 ore di didattica frontale	Conoscenze fondamentali sull'interazione dei fotoni e delle particelle elementari cariche con la materia
Ud1.3 Rivelatori 0,5 CFU – 4 ore di didattica frontale	Conoscenze fondamentali su: rilevazione e misure di flusso delle particelle elementari cariche, dose assorbita; cenni sulla radiazione neutronica; rivelatori di neutroni, dosimetria neutronica individuale
Ud1.4 Radiobiologia 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Conoscenze fondamentali sugli effetti biologici delle radiazioni ionizzanti; principi fondamentali delle norme di radioprotezione. In particolare,

	epidemiologia, ipotesi lineare degli effetti, stocastici, effetti deterministici; conoscenze fondamentali della fisiologia specifica dell'inalazione e dell'ingestione; misure di protezione contro l'incorporazione
Modulo 2: Principi di Radioprotezione, Normativa e linee guida tecniche 3 CFU- 24 ore di didattica frontale	
Ud2.1 Grandezze dosimetriche e figure competenti in radioprotezione 1 CFU - 8 ore di didattica frontale	Conoscenze fondamentali sulle grandezze dosimetriche e figure competenti in radioprotezione. Grandezze operative e radioprotezionistiche, figura e responsabilità dei professionisti competenti nel campo della sorveglianza fisica e medica della radioprotezione
Ud2.2 Principi ICRP 0,5 CFU - 4 ore di didattica frontale	Principi ICRP: giustificazione, ottimizzazione, limitazione delle dosi
Ud2.3 Norme tecniche, legislazione nazionale e comunitaria 1 CFU - 8 ore di didattica frontale	Approfondimento delle raccomandazioni e convenzioni internazionali; disposizioni legislative nazionali e comunitarie e normative tecniche sulla tutela contro il rischio da radiazioni ionizzanti
Ud2.3 Figure competenti in radioprotezione 0,5 CFU - 4 ore di didattica frontale	Conoscenze fondamentali riguardanti le figure competenti in radioprotezione. Attribuzioni dell'Esperto di radioprotezione, Specialista in fisica medica e Medico Autorizzato
Modulo 3: Sorgenti di radiazioni ionizzanti in ambito sanitario 3 CFU- 24 ore di didattica frontale	
Ud3.1 Apparecchiature radiologiche e sorgenti Laser 1 CFU- 8 ore di didattica frontale	Apparecchiature radiologiche, Linac e ciclotroni. Cenni di sorgenti laser e apparecchiature di Risonanza Magnetica
Ud3.2 Sorgenti di radiazione 1 CFU - 8 ore di didattica frontale	Conoscenze fondamentali sulle sorgenti sigillate e non; radiofarmaci
Ud3.3 Attrezzature sanitarie per terapia e diagnostica 1 CFU- 8 ore di didattica frontale	Conoscenze specifiche su: progettazione dello schermaggio di facility per diagnostica mediante raggi X e di bunker per radioterapia. Radiofarmaci; laboratori RIA. Principi di progettazione di un reparto di medicina nucleare
Modulo 4: Sorgenti di radiazioni ionizzanti in ambito industriale e di ricerca 3 CFU- 25 ore di didattica frontale	
Ud4.1 Apparecchiature radiologiche 1 CFU - 8 ore di didattica frontale	Conoscenze specifiche su: tipologia e classificazione sorgenti; applicazioni delle sorgenti di radiazioni; situazioni di

	esposizione pianificata; radioprotezione degli impianti a fusione
Ud4.12 Sorgenti di radiazione 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Conoscenze fondamentali di sorgenti di radiazione in campo industriale
Ud4.3 Attrezzature sanitarie per terapia e diagnostica 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Attrezzature per terapia e diagnostica nell'ambito industriale e della ricerca
Modulo 5: Dosimetria delle radiazioni ionizzanti 4 CFU– 32 ore di didattica frontale	
Ud5.1 Dosimetria interna ed esterna 2 CFU - 16 ore di didattica frontale	Grandezze e unità di misura; rilevazione e dosimetria dei raggi X: principi teorici, teoria della cavità, metodi e strumenti di misura, taratura e collaudo; dosimetria personale per esposizione a raggi X, dosimetri e principi di funzionamento.
Ud5.2 Controllo esposizione del personale e del pubblico in ambito sanitario e industriale 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Problemi specifici del controllo delle esposizioni del personale e del pubblico in ambito sanitario; calcolo della dose efficace per contaminazione interna, inclusa la dose da radionuclidi naturali
Ud5.3 Protezione della popolazione 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Conoscenze fondamentali sulla protezione della popolazione; concetto di individuo rappresentativo, calcolo di dose; problemi specifici del controllo delle esposizioni del personale e del pubblico in ambito sanitario.
Modulo 6: Radioattività ambientale (sorgenti naturali, Radon, NORM) 6 CFU – 48 ore di didattica frontale	
Ud6.1 Sorgenti naturali e NORM 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Conoscenze fondamentali sulle sorgenti naturali e NORM
Ud6.2 Radon e interventi di mitigazione 4 CFU – 32 ore di didattica frontale	Conoscenze fondamentali su: generalità sul Radon ; Strumentazione ; Mappe Radon ; Diagnostica Nuove costruzioni, interventi di risanamento .
Ud6.3 NORM in ambito lavorativo 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Concetti fondamentali dei NORM in ambito lavorativo
Modulo 7: Principi di Ingegneria nucleare 5 CFU– 40 ore di didattica frontale	
Ud7.1 Fissione e fusione nucleare 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Principi fondamentali della Fissione e fusione nucleare
Ud7.2 Ingegneria dei reattori nucleari a fissione e fusione 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Conoscenze fondamentali su: Ingegneria dei reattori; Impianti Nucleari (fissione e-fusione); principi di Sicurezza e Analisi di rischio.

Ud7.3 Combustibile nucleare: fabbricazione e trattamento 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Conoscenze fondamentali sulla fabbricazione del combustibile, tossicità e problemi di misurazione associati agli elementi di alto numero atomico; trattamento del combustibile: chimica del processo, manipolazione da remoto, problemi specifici dello stoccaggio del combustibile e della gestione dei residui
Ud7.4 Radioprotezione nel campo dell'irradiazione neutronica 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Conoscenze fondamentali sulla radioprotezione nel campo dell'irradiazione neutronica
Ud7.5 Radioprotezione neutronica e ingegneria delle barriere 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Conoscenze fondamentali sulla radioprotezione nel campo dell'irradiazione neutronica, progettazione di barriere
Modulo 8: I rifiuti radioattivi 2 CFU- 16 ore di didattica frontale	
Ud8.1 Produzione dei rifiuti radioattivi 0,5 CFU – 4 ore di didattica frontale	Caratterizzazione dei materiali nucleari; Decommissioning di impianti e centrali nucleari e gestione degli effluenti
Ud8.2 Trattamento dei rifiuti radioattivi 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Livelli di esenzione; allontanamento; bonifica e gestione dei rifiuti radioattivi; Aspetti operativi di radioprotezione negli impianti;
Ud8.3 Trasporto dei rifiuti radioattivi 0,5 CFU – 4 ore di didattica frontale	Fornire le conoscenze specifiche su: Normativa ADR; Packaging e Pianificazione; Safety e Security.
Modulo 9: Le emergenze radiologiche e nucleari 2 CFU – 16 ore di didattica frontale	
Ud9.1 Norme operative 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Norme operative e pianificazione per le emergenze nucleari; Piani di emergenza esterna
Ud9.2 Procedure, decontaminazione, contenimento 1 CFU – 8 ore di didattica frontale	Fornire le conoscenze specifiche su: Incidenti radiologici; Incidenti Nucleari; Eventi anomali; incidenti in attività non energetiche problemi speciali di decontaminazione; contenimento e filtrazione

8. MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLA DIDATTICA

Il Master è di secondo livello, ha durata annuale e comporta un impegno complessivo di 1.500 ore, pari a 60 Crediti Formativi Universitari (CFU), così articolati:

- 32 CFU per lezioni, laboratori, seminari e attività didattiche frontali;
- 25 CFU per tirocinio formativo;

- 3 CFU per la prova finale;

Ogni CFU corrisponde a 25 ore di impegno complessivo (lezioni frontali, laboratori, esercitazioni, studio personale).

Lezioni frontali sono erogabili a distanza (mediante piattaforma Google Meet).

9. MODALITÀ E OBBLIGHI DI FREQUENZA E FORME DI CONTROLLO

La frequenza è obbligatoria per almeno il 70% di ciascun modulo e per l'80% delle attività complessive.

Il tirocinio (25 CFU – 625) è svolto presso enti pubblici, aziende, laboratori di ricerca o centri tecnologici partner. Il Tirocinio sarà abilitante (fino ad un massimo di 80 gg) per l'iscrizione all'esame di Esperto di Radioprotezione presso il Ministero del Lavoro ai sensi dell'articolo 129, comma 4 del D. Lgs. n. 101/2020.

10- MODALITÀ' DI SVOLGIMENTO DELLE VERIFICHE PERIODICHE

Il superamento di ciascun modulo comporta una prova di verifica del profitto (test scritto), valutata in **trentesimi**.

11. MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLA PROVA FINALE

La **prova finale**, valutata in **centodecimi**, consiste nella discussione di un elaborato tecnico-scientifico o di un project work relativo al tirocinio. La prova si svolge esclusivamente in presenza.