



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università	Università degli Studi del PIEMONTE ORIENTALE "Amedeo Avogadro"-Vercelli
Nome del corso in italiano	Fisica Applicata (<i>IdSua:1590331</i>)
Nome del corso in inglese	Applied Physics
Classe	L-30 - Scienze e tecnologie fisiche
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://disit.uniupo.it/it/didattica/corsi/fisica-applicata
Tasse	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale



Referenti e Strutture

Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	PANZIERI Daniele
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	Consiglio di Corso di Studio in Fisica Applicata
Struttura didattica di riferimento	Scienze e Innovazione Tecnologica (DISIT) (Dipartimento Legge 240)

Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	ASCHIERI	Paolo Maria		PA	1	

2.	BARONE	Vincenzo	PA	1
3.	FERRERO	Alberto	PA	1
4.	GRASSI	Pietro Antonio	PA	1
5.	PANZIERI	Daniele	PO	1
6.	RAMELLO	Luciano	PO	1
7.	SITTA	Mario	PA	1

Rappresentanti Studenti	Rappresentanti degli studenti non indicati
Gruppo di gestione AQ	Pietro Antonio Grassi Daniele Panzieri Luciano Ramello Leo Stelitano
Tutor	Paolo Maria ASCHIERI Vincenzo BARONE Pietro CORTESE Alberto FERRERO Pietro Antonio GRASSI Daniele PANZIERI Luciano RAMELLO Mario SITTA



Il Corso di Studio in breve

23/02/2023

Il Corso di Laurea triennale in “Fisica Applicata”, afferente alla Classe delle Lauree L-30 in Scienze e tecnologie fisiche si presenta come un percorso fortemente innovativo nel panorama italiano, offrendo una solida preparazione di base in Fisica unita ad aspetti applicativi/tecnologici declinati nei tre orientamenti seguenti (tra parentesi sono indicati i relativi temi presenti nel PNR 2021-27):

- Energia per l’Ambiente (5.5. Clima, Energia, Mobilità Sostenibile)
- Fisica della Salute (5.1.4 Tecnologie per la salute)
- Comunicazione della Fisica (2.2.3 Educazione, formazione e capitale umano e 6.2 Scienza aperta)

Il taglio del Corso è molto originale rispetto agli Atenei vicini (Nord-Ovest) e all’offerta nazionale. Le caratteristiche innovative principali del Corso di Laurea risiedono in alcuni insegnamenti particolari (1 CFU = 1 Credito Formativo Universitario):

- Fisica e matematica per il cittadino
- 6 CFU al primo anno
- Metodi e modelli matematici per le scienze applicate
- 6 CFU al secondo anno
- Temi della sostenibilità energetica
- 9 CFU al terzo anno

- Fisica dell'energia
- 6 CFU al terzo anno
- Fisica applicata all'ambiente e alla salute
- 6 CFU al terzo anno

e in altri di indirizzo (21 CFU complessivi) al terzo anno.

I laureati in Fisica Applicata potranno proseguire gli studi iscrivendosi ad un Corso di Laurea Magistrale o ad un master di I livello oppure potranno accedere direttamente al mondo del lavoro.

Obiettivo prioritario del Corso è quello di consentire l'acquisizione di specifiche conoscenze e competenze nel campo della fisica applicata, al fine di agevolare l'inserimento nel mondo del lavoro, venendo incontro sia alle esigenze del mercato sia alle inclinazioni personali di ogni laureato. In particolare, i Dottori in Fisica Applicata potranno trovare sbocchi professionali nell'ambito delle energie rinnovabili/sostenibili, della protezione dell'ambiente, delle applicazioni fisiche per la medicina di precisione, della comunicazione della fisica e della divulgazione scientifica.



QUADRO A1.a

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)

09/02/2023

Il primo incontro con le parti sociali si è svolto il 9 ottobre 2021 presso il Rettorato a Vercelli. Il Direttore del Dipartimento, il coordinatore del Corso di Laurea (CdL) e tre referenti per i diversi percorsi di studio hanno illustrato la struttura innovativa del CdL in progetto e il contesto delle iniziative già attive in ambito scientifico e strutture già disponibili e in progetto nella sede di Vercelli.

I numerosi interventi delle parti sociali intervenute hanno espresso apprezzamento per il progetto e, rimarcando la difficoltà da parte di Aziende ed Enti a trovare laureati qualificati, hanno espresso un notevole interesse per i percorsi applicativi proposti. In particolare è stata apprezzata la decisione di scostarsi dai curricula di Fisica tradizionali, cercando di unire ad una solida preparazione di base (che garantisce la caratteristica flessibilità del laureato in Fisica) un approfondimento di tematiche innovative e applicative.

Tutte le Aziende ed Enti intervenuti hanno offerto ampia disponibilità per effettuare il tirocinio presso di loro. D'altra parte i docenti delle Scuole superiori hanno citato la carenza di docenti di fisica (e matematica) nelle Scuole e la difficoltà ad orientare gli studenti verso gli studi scientifici e la Fisica in particolare, dando ampia disponibilità per organizzare percorsi di orientamento.

Il direttore del Dipartimento, chiudendo l'incontro, ha sottolineato la disponibilità a migliorare la sinergia con le scuole e gli insegnanti per migliorare l'orientamento e la formazione dei futuri insegnanti. Ha poi evidenziato la possibilità di un raccordo con il corso di laurea magistrale in intelligenza artificiale e l'importanza della cultura e sensibilità ambientale che sta nascendo.

Le indicazioni emerse nel primo incontro sono state considerate per la progettazione dettagliata dei contenuti degli insegnamenti.

Nel secondo incontro svoltosi il 13 settembre 2022 presso il Rettorato, dopo l'introduzione del Direttore di Dipartimento, il Coordinatore del Corso di Laurea ha presentato il progetto dettagliato che è stato elaborato anche sulla base dei suggerimenti raccolti nel primo incontro.

Sono poi intervenuti alcuni rappresentanti di Enti, Associazioni di Aziende e Istituti di Istruzione Superiore. Da parte di Enti e Aziende, oltre alla ampia disponibilità per offrire tirocini, sono emersi suggerimenti per specificare meglio le attività di laboratorio e introdurre il tema della comunicazione del rischio associato alle tecnologie fisiche; è stato inoltre suggerito di comunicare alle Aziende la disponibilità di strumentazione presso l'Università e di offrire contenuti utili per alcune figure professionali quali ad esempio tecnici di acustica e di fisica sanitaria.

Da parte degli Istituti di Istruzione Superiore è venuto il suggerimento di organizzare eventi di orientamento che illustrino concretamente le attività dei laureati in Fisica per motivare gli studenti a intraprendere una carriera in questo settore. Complessivamente a margine dei due incontri sono stati compilati 18 questionari dai quali emergono oltre ai punti già menzionati: (i) l'ampia disponibilità per visite in Azienda; (ii) l'importanza che gli studenti acquisiscano competenze di Matematica, Informatica, Tecniche di Laboratorio, Legislazione/Normativa e Comunicazione oltre a quelle di Fisica; (iii) una buona disponibilità a collaborare per la didattica sia in aula sia in laboratorio.

Tenuto conto delle osservazioni e dei suggerimenti si considera la struttura del corso di laurea in linea con quanto esposto dalle parti sociali. Alcuni suggerimenti puntuali sono ritenuti utili per meglio definire i contenuti dei singoli insegnamenti e per organizzare al meglio le attività di orientamento presso le scuole e i tirocini presso Enti e Aziende.

Una più dettagliata descrizione degli incontri con le parti sociali è riportata nel documento "Verbale degli incontri con le parti sociali".

E' prevista per il prossimo 15 gennaio 2023 un'ulteriore consultazione con le parti sociali a seguito delle intercorse modifiche di ordinamento.



23/02/2023

L'incontro per presentare alle parti sociali il nuovo Corso di Studio in Fisica Applicata dell'Università del Piemonte Orientale (UPO) è stato convocato tramite e-mail, e si è svolto in modalità telematica su google meet:

<http://meet.google.com/hcv-hyki-jet>

il giorno 15/02/2023 alle ore 16:30.

Per l'Università sono intervenuti il coordinatore della Sezione di Matematica e Fisica del DISIT e docenti di Fisica rappresentanti delle tre aree principali che caratterizzano il corso. Per le parti sociali sono intervenuti:

- rappresentanti di alcune scuole secondarie superiori:

- Liceo Sobrero di Casale Monferrato
- Liceo Scientifico "Antonelli" di Novara

- rappresentanti di enti ed istituzioni pubbliche

- Ospedale di Alessandria
- Ospedale di Novara
- ARPA Piemonte
- INRIM
- Rappresentante dell'ordine dei Fisici

- rappresentanti di aziende private

- SOGIN
- TIM

Il coordinatore della sezione ha illustrato il percorso che ha portato a poter aprire il corso di Fisica Applicata riproponendo le motivazioni generali:

- il fabbisogno di laureati nell'ambito di Fisica-Matematica
- aumento degli iscritti a Fisica negli ultimi anni.

Ha sottolineato che, tenendo conto delle caratteristiche del territorio, si è progettato un corso innovativo di tipo applicativo-tecnologico. Il Corso di Studio in Fisica Applicata quindi fornisce delle competenze generali ma ha anche degli importanti aspetti applicativi. Per differenziarsi dagli atenei del nord-ovest si sono immaginati tre indirizzi applicativi: energia per l'ambiente, Fisica per la salute e comunicazione della Fisica. Originariamente si era valutata la possibilità di tenere un orientamento rivolto alla computazione quantistica ma l'interlocuzione con gli organi di ateneo e CUN hanno fatto ritenere che fosse prematuro per una laurea triennale, e si è invece optato per un profilo rivolto alla comunicazione scientifica, fisica in particolare, tema che riveste un ruolo fondamentale nella società (come si è anche evidenziato negli anni di pandemia da COVID-19).

Il bacino di NO-VC-AL fornisce circa 60 matricole all'anno agli atenei del nord-ovest, e si ritiene di poter intercettare un buon numero di questi immatricolati e di fare quindi un servizio utile alla comunità. Le previsioni di andamento di occupati secondo UnionCamere per il periodo 2022-2026 indicano un importante fabbisogno di laureati (circa 250000) di cui 9000 nell'area delle discipline matematiche, fisiche, informatiche, a fronte di un'offerta di 5500.

Sempre in seguito alle interlocuzioni con il CUN e gli Organi di Ateneo, si è deciso di modificare il titolo del corso, che è ora più semplicemente Fisica Applicata.

Le finalità del corso sono rivolte all'inserimento nel mercato del lavoro e alla possibilità per i laureati triennali di accedere ai corsi di studio magistrali avendo acquisito tutte le competenze necessarie.

Sono quindi stati illustrati gli ambiti formativi dei corsi di base e di quelli di indirizzo e le caratteristiche innovative principali.

L'approccio didattico si contraddistingue dal taglio applicativo e trans-disciplinare con un focus sulla capacità di risolvere i problemi (problem solving).

Sono poi stati presentati i vari corsi del triennio ed è stata evidenziata la scelta di anticipare i corsi di fisica al primo semestre del primo anno, per introdurre agli studenti i temi della fisica fin dal primo approccio con l'università. È stato poi evidenziato che il corso del secondo anno di Struttura della materia ha anche una parte di laboratorio.

Il progetto del corso si è finalizzato per gradi, e l'aspetto di comunicazione della fisica è stato pensato anche per quegli studenti che vorranno orientarsi verso l'insegnamento (che richiede comunque una laurea magistrale). È poi stata sottolineata l'importanza nei corsi di indirizzo di avere un interscambio con il mondo del lavoro.

Terminata la presentazione del corso inizia la discussione.

- Un medico nucleare dell'ospedale di Alessandria sottolinea che ci sono molti aspetti di convergenza come la radioterapia.
 - Il coordinatore ribadisce l'intenzione e la necessità di interagire con i medici dell'ospedale di Alessandria.
- Il rappresentante dell'ordine dei Fisici (ex direttore della Fisica Sanitaria dell'ospedale Molinette) sottolinea che è molto ben impressionato dal tema dell'energia che si sviluppa pochissimo in altri contesti. Spesso le analisi di questo tipo vengono svolte dagli ingegneri o dagli architetti. L'interdisciplinarietà è importantissima e in ambito lavorativo è fondamentale il lavoro in equipe. Ha inoltre consigliato di introdurre i modelli compartimentali, che rappresentano un tipo di modellistica molto usato. Ha anche sottolineato che i codici ISTAT non specificano quali sono le qualifiche per fare quel lavoro. Esistendo l'ordine bisogna vedere che cosa è concesso o dovuto ai fisici ma mancano ancora i decreti. Sarebbe meglio basarsi sulla bozza dell'ordine dei fisici per il decreto.
 - Un docente dell'università risponde che i codici ISTAT sono richiesti dalla procedura di approvazione ministeriale. Si dovranno seguire gli sviluppi legislativi in modo da informare correttamente gli studenti.
- Il rappresentante dell'ordine dei Fisici ha sottolineato che l'ordine non ha ancora avuto molto successo: i fisici non sono abituati all'idea dell'ordine, non serve solo per la libera professione, serve anche per i concorsi nella PA. La libera professione non è ancora ben definita. È una questione culturale, vi sono moltissime possibilità e col tempo la professionalità dei fisici sarà meglio definita.
- Il medico nucleare sottolinea che i medici sono ben consapevoli del fatto che la professionalità di un fisico è indispensabile in medicina. Purtroppo dal punto di vista amministrativo non sono consapevoli di questo. Le istituzioni o l'assessorato non sono consapevoli: hanno più facilità ad assumere un OSS e non un fisico ed ha aggiunto che c'è confusione con il ruolo dell'ingegnere medico.
- Un dirigente TIM-CSELT (un fisico) ha sottolineato che in TIM ci sono molti fisici in posizioni dirigenziali e questo deriva dalla flessibilità che contraddistingue la figura del fisico. Bisognerebbe anche fare conferenze alle medie per permettere ai ragazzi di proiettarsi nel futuro. Ha aggiunto che il tema energia è molto importante ed ha sottolineato che sarebbe importante introdurre la computazione quantistica. La gestione di un Quantum Computer è lontana dai linguaggi di programmazione, è ancora a livello di porte logiche e questo richiede una competenza specifica e che ci sono tantissimi finanziamenti europei.
 - Il coordinatore ha ricordato che inizialmente si era partiti con l'idea di introdurre un percorso di computazione quantistica, ma è sembrata ad alcuni una possibilità troppo avanzata per una laurea triennale. Si spera di poter introdurre qualcosa di questi aspetti nei prossimi anni, magari a livello di laurea magistrale.
- Il dirigente TIM ha sottolineato che è importante non solo insegnare a programmare ma anche cercare di spiegare cosa sta sotto all'informatica, altrimenti si utilizzano dei tool senza capire che cosa c'è dietro. Avere una cultura più pratica rispetto all'informatica.
 - Il rappresentante dell'ordine dei Fisici ha appoggiato l'idea di inserire la comunicazione della Fisica ed ha consigliato di fare qualche ora anche di programmazione di basso livello.
- Il dirigente TIM ha sottolineato il problema dell'organizzazione del tempo in un corso universitario. A livello italiano ci sono contesti dove gli esami sono ben cadenzati e altri contesti dove si accavallano. È importante cercare di aiutare gli studenti nel percorso ad avere del tempo per studiare.
 - Il coordinatore del corso ha assicurato che si presterà molta attenzione ad accompagnare gli studenti

nell'organizzazione dello studio e degli esami.

- Un docente della scuola secondaria ha evidenziato come il corso abbia degli ambiti di grande attualità e possa essere molto vincente, molti dei temi di educazione civica svolti nella scuola secondaria sono relativi alla cittadinanza energetica, sono ambiti molto attuali per la vita lavorativa e per la cultura personale. Bisogna spingere sulla specificità del fisico rispetto all'ingegnere. Aveva iniziato l'università a inizio anni 2000 in una regione del Sud e Fisica Applicata era all'epoca molto rivolta all'ambito elettronico-informatico, però poi è stata chiusa perché molti andavano verso ingegneria. Ha richiesto di mandare materiale informativo alle scuole ed ha richiesto più chiarimenti sull'insegnamento "Fisica dell'energia".

- È stato risposto che il corso di Fisica per l'energia è rivolto a tutti gli indirizzi e costituisce una base comune degli aspetti di fisica dell'energia. Alcuni corsi sono ancora bozze che dovranno essere specificate meglio nel momento in cui verranno scritti fatti i programmi definitivi, tenuto anche conto dei suggerimenti qui emersi.

- Un dirigente ARPA ha sottolineato che il percorso è interessante e chiesto dei chiarimenti sugli aspetti ambiente e salute, in particolare che tipo di taglio si pensa di dare. Osservazione sulla professione del fisico: ci sono molti campi dove sono utili le competenze dei fisici per misure di sicurezza ambientale (acustici, elettromagnetici radioprotezione etc).

- Sicuramente il tema della misura di radiazione sarà molto importante ma certamente sarà ampliato verso gli altri agenti fisici. Il tema dell'acustica è molto interessante e sarà tenuto in considerazione. Sarebbe interessante introdurre anche una parte sulle radiazioni elettromagnetiche, sull'inquinamento elettromagnetico e su quello acustico.

- Il rappresentante dell'ordine dei Fisici ha poi evidenziato il tema del risk management

- Risposta: il tema del risk management è più adatto per un altro corso presente nella stessa sede di Vercelli

- Un fisico medico dell'ospedale di Novara ha sottolineato che il progetto è decisamente interessante e si è detto disponibile a future collaborazioni

- Un dirigente ARPA ha sottolineato che lo studio dei metodi di rilevazione dei parametri fisici dell'ambiente è un tema interdisciplinare perché anche se un radiometro è diverso da un gamma detector ci sono dei concetti comuni come la calibrazione e le incertezze di misura.

- Il rappresentante dell'ordine dei fisici ha appoggiato l'idea di un corso di base con un focus su tutti gli agenti fisici. Ha suggerito anche l'opportunità di introdurre le norme UNI: dobbiamo conoscerle sempre di più e applicarle.

- Risposta: ci serve molto questo dibattito per poter creare corsi e contenuti utili per gli studenti.

- Gli insegnanti di una scuola secondaria hanno chiesto informazioni sull'orientamento e sulla possibilità di organizzare seminari a cui mandare gli studenti e di avere una presentazione del nuovo corso al pomeriggio oppure al sabato mattina. Chiedono se le presentazioni per gli studenti vengano registrate per quelli che non potessero venire. Ci sono atenei che fanno open day anche online. Sembra che le scuole non sappiano che ci siano gli open day.

- Risposta: per PCTO c'è un catalogo ufficiale. Si organizzerà una masterclass di radioterapia: i ragazzi sperimentano un piano di trattamento con un software originale. Le informazioni verranno mandate alle scuole interessate.

- I dirigenti ARPA si sono detti disponibili a partecipare alle attività di presentazione del corso ad Ivrea.

Alle ore 18:00, al termine della presentazione e della successiva discussione, la riunione si è conclusa.



QUADRO A2.a

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Tecnico fisico esperto di Energia per l'Ambiente

funzione in un contesto di lavoro:

- progettazione e sviluppo di sistemi di produzione e distribuzione di energie rinnovabili/sostenibili;

- controllo dell'ambiente e del territorio rispetto agli agenti fisici come le radiazioni ionizzanti e non ionizzanti (radioattività naturale e di origine antropica, campi elettromagnetici);
- analisi e monitoraggio di sistemi e processi ambientali gestiti dagli esseri umani;
- gestione degli effetti dei cambiamenti climatici sull'ambiente;
- partecipazione alle attività di enti di ricerca pubblici e privati, in cui siano richieste capacità di analizzare e modellizzare fenomeni anche complessi con metodologia scientifica;
- sviluppo e gestione di applicazioni tecnologiche della fisica a livello industriale (per es. elettronica, ottica, meccanica, acustica);
- trasferimento delle conoscenze per le tecnologie innovative e trasferimento tecnologico.

competenze associate alla funzione:

- mettere al servizio della comunità le competenze sull'interazione tra clima, ambiente e produzione/consumo di energia (acquisite mediante specifici corsi di indirizzo);
- utilizzare le competenze su controllo e gestione di apparecchiature tecnologicamente avanzate (acquisite mediante tutti i corsi di laboratorio);
- saper utilizzare applicazioni tecnologiche a livello industriale;
- saper partecipare ad attività di ricerca sperimentale di fisica applicata in centri pubblici o privati, a seguito dell'esperienza fatta durante il tirocinio;
- saper applicare le conoscenze e le competenze matematiche-informatiche all'analisi dei dati e alla modellizzazione dei fenomeni complessi;
- capacità di problem solving.

sbocchi occupazionali:

Strutture pubbliche e private preposte allo sviluppo di progetti per il risparmio energetico e l'uso di energie rinnovabili nonché al controllo ambientale nell'ambito della produzione di energia termica ed elettrica.

Enti di ricerca applicata ai problemi della produzione e distribuzione di energia e delle conseguenze sui cambiamenti climatici.

Attività di consulenza in ambito energetico con analisi delle conseguenze ambientali e sul clima.

Tecnico fisico esperto di Fisica della Salute

funzione in un contesto di lavoro:

- controllo dell'ambiente e del territorio rispetto agli agenti fisici come le radiazioni ionizzanti e non ionizzanti (radioattività naturale e di origine antropica, campi elettromagnetici);
- gestione di radioterapia, diagnostica per immagini, radioprotezione dei pazienti e degli operatori sanitari;
- partecipazione alle attività di enti di ricerca pubblici e privati, in cui siano richieste capacità di analizzare e modellizzare fenomeni anche complessi con metodologia scientifica;
- sviluppo e gestione di applicazioni tecnologiche della fisica a livello industriale (per es. elettronica, ottica, meccanica, acustica);
- trasferimento delle conoscenze per le tecnologie innovative e trasferimento tecnologico.

competenze associate alla funzione:

- saper applicare le tecnologie fisiche per la salute (diagnostica, terapia) nell'ambito della medicina di precisione (competenze acquisite mediante specifici corsi di indirizzo);
- conoscere e saper applicare i principi di radioprotezione umana e ambientale (acquisiti mediante specifici corsi di indirizzo);
- abilità di controllo e gestione di apparecchiature tecnologicamente avanzate (acquisite mediante tutti i corsi di laboratorio);
- saper utilizzare applicazioni tecnologiche della fisica a livello industriale;
- saper partecipare ad attività di ricerca sperimentale di fisica applicata in centri pubblici o privati a seguito dell'esperienza fatta durante il tirocinio;
- saper applicare le conoscenze e le competenze matematiche-informatiche all'analisi dei dati e alla modellizzazione dei fenomeni complessi;
- capacità di problem solving;

sbocchi occupazionali:

Strutture pubbliche e private che utilizzano apparati medicali per la terapia e la diagnostica, per esempio aziende ospedaliere.

Enti di ricerca preposti a sviluppare nuove tecniche diagnostiche e terapeutiche basate sulle radiazioni ionizzanti nell'ambito della medicina di precisione.

Attività di consulenza in ambito di protezione dagli agenti fisici (radiazioni ionizzanti, campi elettromagnetici, rumore, radiazione solare).

Inoltre, l'indirizzo Fisica della salute può essere il primo passo del percorso di studi verso la professione regolamentata di Fisico Sanitario

Esperto di Comunicazione della Fisica**funzione in un contesto di lavoro:**

- consulente di fisica presso case editrici;
- comunicazione della fisica nell'ambito di testate giornalistiche, case editrici, musei, istituzioni, enti di ricerca, festival della scienza e manifestazioni pubbliche;
- attività di divulgazione per l'università ed enti di ricerca pubblici e privati;
- trasferimento delle conoscenze per le tecnologie innovative e trasferimento tecnologico.

competenze associate alla funzione:

- abilità nell'uso delle tecniche di comunicazione della fisica;
- competenze specifiche per attività di diffusione della cultura scientifica;
- abilità di controllo e gestione di apparecchiature tecnologicamente avanzate (acquisite mediante tutti i corsi di laboratorio);
- saper applicare conoscenze matematiche-informatiche all'analisi dei dati e alla modellizzazione dei fenomeni complessi;
- capacità di problem solving.

sbocchi occupazionali:

Progettazione e collaborazione alla redazione di testi della fisica presso case editrici

Attività di comunicazione della fisica in ambito giornalistico ed editoriale

Attività di comunicazione della fisica in ambito industriale e produttivo.



QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Tecnici fisici e nucleari - (3.1.1.1.2)
2. Tecnici programmatori - (3.1.2.1.0)
3. Tecnici del risparmio energetico e delle energie rinnovabili - (3.1.3.6.0)
4. Tecnici della produzione di energia termica ed elettrica - (3.1.4.2.1)
5. Tecnici della produzione di servizi - (3.1.5.5.0)
6. Tecnici di apparati medicali e per la diagnostica medica - (3.1.7.3.0)
7. Tecnici del controllo ambientale - (3.1.8.3.1)



10/01/2023

Il CdS è una Laurea Triennale ad accesso libero. Per essere ammessi al corso è necessario essere in possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero e riconosciuto idoneo. L'accesso al CdS richiede competenze di base relative alla comprensione e all'uso del linguaggio scientifico, incluse le rappresentazioni e le notazioni della matematica, tenuto conto delle Indicazioni Nazionali per la scuola secondaria di secondo grado.

È previsto un test di verifica delle competenze iniziali che non preclude l'iscrizione.

Il possesso dei requisiti di base per intraprendere il Corso di Laurea è valutato mediante una prova di valutazione delle conoscenze alla quale devono partecipare tutti gli studenti che si iscrivono al Corso di Laurea. Il superamento della prova non dà diritto a crediti formativi. L'esito negativo della stessa non preclude la possibilità di immatricolarsi: a tali studenti verranno attribuiti obblighi formativi aggiuntivi da assolvere entro il primo anno di corso.

Le modalità di verifica, i dettagli riguardanti il test di valutazione e la gestione dei relativi esiti verranno riportati nel Regolamento Didattico del corso di studio.



24/02/2023

L'accesso al CdS richiede competenze di base relative alla comprensione e all'uso del linguaggio scientifico, incluse le rappresentazioni e le notazioni della matematica, tenuto conto delle Indicazioni Nazionali per la scuola secondaria di secondo grado.

La prova di verifica delle conoscenze iniziali si svolge presso il Dipartimento di riferimento (Dipartimento di Scienze e Innovazione Tecnologica, DiSIT) attraverso un test online previa verifica dell'identità del partecipante, sulla base di un calendario comunicato tempestivamente. È possibile svolgere la prova nel corso dell'ultimo anno della scuola secondaria di secondo grado, sotto il controllo del DiSIT e in accordo con le scuole. Il testo di tutte le edizioni della prova sarà preparato a cura del DiSIT. Il materiale per preparare gli studenti al test di verifica delle competenze iniziali è fruibile on-line tramite piattaforma DIR. Sono inoltre attivati corsi di recupero delle competenze di cui sopra che comprendono sia attività in presenza sia materiale e assistenza on-line.

Date e modalità di svolgimento della prova verranno pubblicate con apposito documento sul sito web del Dipartimento o comunicato tramite strumenti telematici. La prova consiste in 20 domande di comprensione e uso del linguaggio scientifico, incluse le rappresentazioni e le notazioni della matematica. Ad ogni risposta viene attribuito un punteggio da 0 a 0,50; per superare la prova è necessario ottenere almeno 5,01 punti su 10. L'esito della prova è conosciuto dallo studente immediatamente al termine della prova stessa.

La presentazione di un'autocertificazione o di una certificazione che attesti il superamento di una analoga prova di ammissione in altro Ateneo potrà essere valutata ai fini del superamento della prova stessa in loco.

L'accoglimento delle domande di ammissione potrà eventualmente subire limitazioni per motivi derivanti da aspetti organizzativi al fine di garantire un adeguato livello di qualità dei servizi erogati. Gli obblighi formativi sono eventualmente assegnati anche a coloro che, in possesso di un diploma di scuola superiore di durata quadriennale, a seguito di un colloquio per la verifica dell'adeguatezza della personale preparazione dinanzi alla Commissione Didattica del Corso, evidenzino minori conoscenze rispetto a quelle richieste, da assolvere entro il primo anno del Corso di Studio.

Inoltre, qualora sia prevista la verifica delle conoscenze iniziali nell'ambito della lingua inglese mediante una prova o un

test, il mancato sostenimento degli stessi origina un obbligo formativo aggiuntivo che dev'essere colmato prima del sostenimento dell'esame di lingua inglese.

E' consentita la contemporanea iscrizione delle studentesse e degli studenti a due corsi di studio. Le studentesse e gli studenti che desiderino avvalersi di questa possibilità possono rivolgersi alla Segreteria Studenti di competenza per maggiori indicazioni in merito.



QUADRO A4.a

Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

09/02/2023

▪ Obiettivo prioritario del Corso è quello di consentire l'acquisizione di specifiche conoscenze e competenze nel campo della fisica con particolare attenzione alle applicazioni in campo energetico, sanitario e della comunicazione, al fine di: i) agevolare l'inserimento nel mondo del lavoro, venendo incontro sia alle esigenze del mercato del lavoro che alle inclinazioni personali di ogni studente; ii) consentire allo studente di accedere, con una preparazione completa, a corsi di studio magistrali nell'ambito della fisica e delle tecnologie fisiche.

Per realizzare al meglio questo percorso gli studenti saranno accompagnati attraverso lo studio delle diverse discipline e ambiti culturali. Nella costruzione del progetto formativo si è infatti prestata particolare attenzione a far sì che lo studente incontri, durante il corso di studi, le discipline, matematiche, fisiche, informatiche e chimiche. Ciò permetterà la formazione di una attitudine all'approccio transdisciplinare e al problem solving.

Questa laurea consente di preparare gli studenti ad operare in settori emergenti della fisica applicata in rapida evoluzione, di combinare la fisica, la matematica, l'informatica con lezioni volte a sviluppare competenze pratiche nel lavoro di squadra. L'approccio didattico del CdS si distingue per le seguenti caratteristiche:

- Applicazioni. Oltre agli insegnamenti di base, sono previsti corsi con uno spiccato taglio applicativo e tecnologico. L'approccio sperimentale è rafforzato grazie alle attività nei laboratori e alle molte esercitazioni pratiche. Saranno effettuate visite guidate da docenti presso enti di ricerca, aziende e realtà del mondo produttivo, permettendo così di accrescere le soft skills.
- Multi/transdisciplinarietà. Particolare attenzione è rivolta all'analisi di sistemi e processi complessi caratterizzati da interdipendenza tra fattori di varia natura, multidisciplinari, con un approccio diretto alla soluzione dei problemi, sfruttando in maniera integrata le competenze acquisite durante il percorso formativo. Questa metodologia consente di accrescere le capacità di affrontare le problematiche con una visione integrata.
- Cittadinanza scientifica. I temi applicativi studiati nel CdS (energia, salute, comunicazione e divulgazione della fisica) sono caratterizzati da un forte impatto sulla società e da una notevole presenza nel dibattito pubblico. Le questioni inerenti il rapporto scienza-società e la comunicazione dei metodi e dei risultati della ricerca sono affrontate nei vari corsi, in relazione agli argomenti trattati. È previsto inoltre un insegnamento specifico dedicato ai temi della cittadinanza scientifica.

A tal fine si adotteranno forme di didattica sia tradizionale sia con l'uso di strumenti innovativi:

1. lezioni frontali in aula, con l'uso di strumenti audiovisivi multimediali e flipped classroom;
2. esercitazioni numeriche con software applicativo, in aula o in aula informatica;
3. sperimentazioni in laboratorio, singolarmente o in piccoli gruppi di studenti per aumentare la capacità di collaborazione;
4. corsi seminariali tenuti da esperti esterni e visite presso enti di ricerca e laboratori industriali.
5. tirocinio/stage presso strutture interne o esterne all'Università, o anche laboratori propedeutici alla prova finale, che forniscano competenze utili e spendibili nel mondo del lavoro; i crediti dedicati al tirocinio/stage (intervallo 5-9, valore centrale 7) concorrono significativamente a raggiungere gli obiettivi formativi indicati.

L'attività didattica di ciascun anno è ripartita in due periodi didattici in modo tale da distribuire nel modo più uniforme

possibile i carichi di studio, rispettare le propedeuticità, qualora indicate nel regolamento didattico del Corso, e consentire l'inserimento di sessioni di verifica intermedia e/o di esame. Alcuni insegnamenti innovativi permettono di introdurre elementi di transdisciplinarietà vedendo la partecipazione e, laddove possibile, la compresenza di docenti di varie discipline che insieme programmano e realizzano una didattica integrata sulle tematiche della fisica applicata affrontate nel CdS.

Ambiti formativi del CdS

- **Ambito Matematico, Informatico, Chimico, Fisico di base:** gli argomenti includono i fondamenti della fisica classica (meccanica, termodinamica, elettromagnetismo), della chimica e della programmazione, l'analisi matematica, l'algebra lineare e la geometria, la statistica, la modellistica dei processi fisici, la struttura della materia e la meccanica quantistica; questo ambito raccoglie insegnamenti comuni a tutti gli orientamenti.
- **Ambito Energia per l'Ambiente:** gli argomenti includono aspetti di matematica e fisica legati al tema dell'energia (produzione, trasformazione e trasporto) e dell'impatto sull'ambiente. Includono il tema della transizione energetica dall'utilizzo di fonti non rinnovabili a fonti rinnovabili; il tema dell'inquinamento ambientale e dell'interazione dell'ambiente con la salute. Questo ambito sarà sviluppato sia nella parte comune sia in un orientamento dedicato mediante attività affini e integrative.
- **Ambito Fisica della Salute:** gli argomenti includono i principali metodi e la strumentazione fisica per la diagnostica e la terapia in ambito medico, lo studio della radioattività ambientale e i principi della radioprotezione. Questo ambito sarà sviluppato sia nella parte comune sia in un orientamento dedicato mediante attività affini e integrative.
- **Ambito Comunicazione della Fisica:** gli argomenti includono la comunicazione della fisica nelle sue varie forme: dall'informazione alla divulgazione, dalla comunicazione istituzionale alla diffusione della cultura fisica; la storia della fisica, inclusi i recenti progressi nei vari campi come ad esempio la fisica delle particelle, la fisica della materia e l'astrofisica. Questo ambito sarà sviluppato sia nella parte comune sia in un orientamento dedicato mediante attività affini e integrative.



QUADRO
A4.b.1

Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sintesi

Conoscenza e capacità di comprensione	Durante lo svolgimento delle lezioni saranno organizzati momenti di attività pratiche, dove applicare le conoscenze acquisite, attraverso prove intermedie e lavori di approfondimento svolti in collaborazione, che saranno valutati per il voto finale. Inoltre sono previste attività seminariali con interventi di esperti esterni nei vari settori riguardanti i temi che caratterizzano il corso di laurea. Il processo di comprensione e la applicazione a problemi pratici nelle aree dei vari indirizzi del corso verrà finalizzato in tirocini formativi presso enti pubblici (come laboratori universitari o di enti pubblici di ricerca) o privati, nell'ambito della normativa vigente, come ad esempio aziende ospedaliere, centri meteorologici, centri di ricerca in generale, operatori dell'editoria scientifica e scolastica.	
Capacità di applicare conoscenza e comprensione	Lo studente approfondisce concetti relativi alla fisica applicata all'ambiente, alla salute e alla comunicazione e didattica della fisica grazie ai corsi di indirizzo e ai corsi a scelta per potenziare le proprie conoscenze sia sul lato teorico che applicativo. Le tematiche oggetto di tali insegnamenti verranno presentate in	

chiave transdisciplinare, sfruttando il carattere multidisciplinare del corso che permette di approfondire aspetti che stanno alla frontiera dei vari indirizzi. Tale approccio didattico consentirà agli studenti di analizzare i problemi dell'energia, dell'ambiente, della salute e della comunicazione e didattica della fisica in chiave multidisciplinare e sviluppare, oltre alle competenze tecniche, anche competenze metodologiche (soft skills) utili per la risoluzione di problemi complessi.

▶ QUADRO
A4.b.2

Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio

Area matematica, informatica, chimica e fisica di base

Conoscenza e comprensione

Lo studente acquisisce e approfondisce concetti in ambito matematico, informatico (programmazione), chimico e fisico grazie ai corsi di base per potenziare le proprie conoscenze sia sul lato teorico sia su quello applicativo. Gli argomenti includono l'analisi matematica, la geometria, la statistica, la chimica generale e inorganica, basi della programmazione, la fisica classica e il laboratorio di fisica generale. Inoltre, al secondo anno vengono sviluppati metodi matematici per le scienze applicate, meccanica quantistica, struttura della materia e meccanica statistica che sono il fondamento per poter assimilare i contenuti degli insegnamenti sviluppati nei diversi orientamenti al terzo anno. La comprensione degli argomenti è facilitata grazie alle attività sperimentali nei corsi di laboratorio e alle molte esercitazioni pratiche nei corsi di didattica frontale.

Le questioni inerenti il rapporto scienza-società e la comunicazione dei metodi e dei risultati della ricerca sono affrontate nei vari corsi, in relazione agli argomenti trattati. È previsto inoltre un insegnamento specifico dedicato ai temi della cittadinanza scientifica con particolare attenzione agli aspetti matematici e fisici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La capacità di applicare conoscenza e comprensione viene sviluppata negli insegnamenti di laboratorio dove gli studenti lavorano a piccoli gruppi, nelle esercitazioni numeriche con software applicativo, nel tirocinio/stage presso strutture interne o esterne all'Università, quali enti di ricerca e aziende. Inoltre la stesura e la discussione della prova finale saranno un'ulteriore verifica della capacità di applicare le conoscenze acquisite.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

CHIMICA [url](#)

FISICA GENERALE I [url](#)

FISICA GENERALE II [url](#)

LABORATORIO DI FISICA I [url](#)

LABORATORIO DI FISICA II [url](#)

LABORATORIO DI PROGRAMMAZIONE E ANALISI DATI [url](#)

MATEMATICA I [url](#)

MATEMATICA II [url](#)

MATEMATICA III [url](#)

MECCANICA QUANTISTICA [url](#)

METODI E MODELLI MATEMATICI PER LE SCIENZE APPLICATE [url](#)

STRUTTURA DELLA MATERIA, MECCANICA STATISTICA E LABORATORIO [url](#)

Area energia e ambiente

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti di questa area includono aspetti di matematica e fisica legati al tema dell'energia (produzione e trasformazione) e dell'impatto sul clima, sull'ambiente e sulla società. Includono il tema della transizione energetica dall'utilizzo di fonti non rinnovabili a fonti rinnovabili; il tema dell'inquinamento ambientale e dell'interazione dell'ambiente con la salute; gli obiettivi vengono perseguiti anche attraverso lo sviluppo di modelli matematici. Alcuni insegnamenti potranno comprendere attività seminariali tenute da esperti esterni e visite presso enti di ricerca (come ad esempio il CNR, l'ARPA Piemonte) e laboratori industriali che sviluppano le nuove energie rinnovabili.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La capacità di applicare conoscenza e comprensione viene sviluppata negli insegnamenti di laboratorio, dove gli studenti lavorano a piccoli gruppi, e nel tirocinio/stage presso strutture interne o esterne all'Università, quali enti di ricerca e aziende. Inoltre la stesura e la discussione della prova finale saranno un'ulteriore verifica della capacità di applicare le conoscenze acquisite.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

ENERGIE RINNOVABILI PER IL FUTURO [url](#)

FISICA DELL'ENERGIA [url](#)

LABORATORIO DI FISICA DELLE ENERGIE RINNOVABILI [url](#)

PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA E IMPATTO AMBIENTALE [url](#)

TEMI DELLA SOSTENIBILITÀ ENERGETICA [url](#)

Area comunicazione della fisica

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti di questa area includono la comunicazione della fisica nelle sue varie forme: dall'informazione alla divulgazione, dalla comunicazione istituzionale alla diffusione della cultura fisica; la storia della fisica, inclusi i recenti progressi nei vari campi come ad esempio la fisica delle particelle, la fisica della materia e l'astrofisica.

Alcuni insegnamenti potranno comprendere attività seminariali tenute da esperti esterni e visite presso enti di ricerca come, ad esempio, il CERN, l'INRiM (Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica) e l'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La capacità di applicare conoscenza e comprensione viene sviluppata negli insegnamenti di laboratorio, dove gli studenti lavorano a piccoli gruppi, e nel tirocinio/stage presso strutture interne o esterne all'Università, quali enti di ricerca e aziende. Inoltre la stesura e la discussione della prova finale saranno un'ulteriore verifica della capacità di applicare le conoscenze acquisite.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

FISICA E MATEMATICA PER IL CITTADINO [url](#)

FONDAMENTI DI FISICA MODERNA [url](#)

Area fisica della salute

Conoscenza e comprensione

Gli insegnamenti di questa area includono i metodi e la strumentazione fisica per la diagnostica e la terapia in ambito medico, la medicina di precisione, lo studio della radioattività ambientale, le principali tecniche di radioprotezione. Alcuni insegnamenti potranno comprendere attività seminariali tenute da esperti esterni e visite presso enti di ricerca come, ad esempio, il CNAO (Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica) e l'ARPA Piemonte, nonché aziende ospedaliere e laboratori industriali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La capacità di applicare conoscenza e comprensione viene sviluppata negli insegnamenti di laboratorio, dove gli studenti lavorano a piccoli gruppi, e nel tirocinio/stage presso strutture interne o esterne all'Università, quali enti di ricerca e aziende. Inoltre la stesura e la discussione della prova finale saranno un'ulteriore verifica della capacità di applicare le conoscenze acquisite.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

FISICA APPLICATA ALL'AMBIENTE E ALLA SALUTE [url](#)

LABORATORIO DI FISICA DELLA SALUTE [url](#)

RADIOATTIVITÀ E RADIOPROTEZIONE [url](#)

TECNICHE FISICHE PER DIAGNOSI E TERAPIA [url](#)



QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio
Abilità comunicative
Capacità di apprendimento

Autonomia di giudizio

I laureati dovranno avere autonomia di giudizio nel formulare e risolvere problemi relativi alla produzione sostenibile dell'energia, alla gestione di apparecchiature diagnostiche, all'analisi delle cause chimico-fisiche dei cambiamenti climatici, e alla comunicazione e didattica della fisica. In particolare dovranno essere in grado di progettare e condurre esperimenti appropriati, interpretare i dati e trarre conclusioni. Le numerose attività di tipo pratico permetteranno agli studenti di sviluppare autonomia di giudizio e di iniziativa.

In generale la loro impostazione scientifico-culturale li porterà a riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita attraverso lo studio delle ricerche più recenti e l'utilizzo di ogni fonte di informazione necessaria (testi, bibliografia, basi di dati e altro).

Il conseguimento di un buon grado di autonomia di giudizio potrà essere verificato, oltre che nella prova finale, anche attraverso la valutazione dell'esposizione e della discussione delle attività di stage (interno o esterno) o di Laboratorio propedeutico alla prova finale.

<p>Abilità comunicative</p>	<p>Il laureato avrà acquisito competenza e padronanza del linguaggio scientifico in modo da essere in grado di organizzare brevi presentazioni del proprio lavoro, con l'ausilio di strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione, anche in una lingua straniera dell'Unione Europea, preferibilmente in lingua inglese, sia nei corsi svolti sia durante le esperienze di mobilità internazionale. Sarà in grado di sostenere una discussione tecnica relativa a temi di propria competenza con esperti di problemi energetici, climatologici, sanitari e computazionali, e delle relative normative. Queste abilità comunicative verranno stimolate e verificate durante tutto il curriculum di studi, attraverso l'abitudine al lavoro di gruppo, richiesto fin dal I anno, in particolare durante i corsi integrati, la discussione sui risultati conseguiti al termine dei laboratori più avanzati di fronte a colleghi e docenti e l'organizzazione del proprio lavoro di stage e la presentazione del lavoro connesso alla prova finale, eventualmente anche in una lingua straniera dell'Unione Europea.</p> <p>Il conseguimento di queste competenze verrà verificato, ad un primo livello, attraverso gli esami di profitto degli insegnamenti svolti e, successivamente, con la valutazione dell'esposizione e della discussione delle attività di stage (interno o esterno) o del Laboratorio propedeutico alla prova finale, con la presentazione di una relazione scritta e/o orale durante la prova finale, eventualmente anche in una lingua straniera dell'Unione Europea.</p>	
<p>Capacità di apprendimento</p>	<p>Il laureato possiede una mentalità e una cultura scientifica e transdisciplinare che gli permette il rapido apprendimento di nuovi concetti e metodi, teorici e sperimentali, e di intervenire nei vari campi di applicazione della fisica attraverso un approccio olistico alla risoluzione di problemi.</p> <p>Inoltre è in grado di aggiornare le proprie conoscenze sia attraverso uno studio autonomo di testi e pubblicazioni specialistiche. Tale capacità si acquisisce in particolare durante i seminari e i lavori di gruppo, nonché durante il periodo di stage interno o esterno e la preparazione della prova finale.</p> <p>Il conseguimento delle capacità di apprendimento verrà verificato sia in itinere sia attraverso la valutazione delle ulteriori attività formative, con particolare riferimento allo stage (interno o esterno) o del Laboratorio propedeutico alla prova finale, e alla prova finale stessa.</p>	

Il percorso didattico prevede un minimo di 24 e un massimo di 36 CFU di attività affini e integrative che sono parte integrante del percorso di studi e costituiscono una parte molto importante del piano di studi.

Tali attività sono volte a fornire agli studenti conoscenze e competenze a completamento del percorso formativo, che potrà comprendere diversi orientamenti.

Verranno destinati 12 crediti complessivi sia per fornire competenze di Probabilità e statistica, Metodi numerici (aspetti non

affrontati negli insegnamenti di base o caratterizzanti, ma importanti per completare il panorama degli strumenti necessari per i vari percorsi formativi, come ad esempio l'utilizzo su calcolatore degli strumenti matematici introdotti nei corsi di base) sia per fornire competenze di Matematiche complementari, Didattica e Storia della Fisica, per fornire il background culturale storico-filosofico e scientifico e le soft skills necessarie per argomentare e divulgare le idee scientifiche in contesti diversi e attraverso differenti canali di comunicazione.

I restanti crediti (fino a 24) verranno destinati alla creazione di diversi orientamenti utilizzando alcuni settori dell'area fisica (anche già compresi negli ambiti caratterizzanti).

Per tutti gli orientamenti verranno adottate sia la didattica frontale sia le esercitazioni pratiche di laboratorio.

In particolare, il percorso formativo relativo all'Energia per l'Ambiente verranno utilizzati crediti di area fisica per fornire ulteriori strumenti per l'analisi dei processi energetici dal punto di vista fisico individuando le forme di energie coinvolte e i meccanismi di trasformazione, comparando le varie fonti di energia. Tra le competenze ulteriori, volte a completare l'orientamento, ci sono quelle di realizzare semplici esperimenti, affrontando e risolvendo le problematiche sperimentali ed elaborando dati relativi. Infine lo scopo di queste attività integrative è quello di fornire le basi che regolano la produzione e la distribuzione di energia e il relativo impatto ambientale.

Per il percorso formativo relativo alla Fisica della Salute verranno utilizzati crediti affini e integrativi nei settori di area fisica e in prospettiva anche in settori di area medica per fornire (oltre a quanto offerto nei corsi caratterizzanti) elementi di fisica nucleare, sui decadimenti radioattivi e sulle reazioni nucleari, per fornire una adeguata conoscenza dei principi e delle norme di radioprotezione e delle principali tecniche sia per diagnostica per immagini e radioterapia sia per il trattamento terapeutico.

Per il percorso formativo relativo alla Comunicazione della Fisica verranno utilizzati crediti in settori di area fisica per fornire ulteriori dettagli sul panorama degli sviluppi della fisica moderna nei campi della fisica nucleare, della fisica delle particelle, della fisica dello stato solido, dell'astrofisica e della cosmologia. La misura delle principali costanti fisiche fondamentali in laboratorio e il loro inquadramento storico forniscono ulteriori competenze per questo orientamento.



Obiettivo della prova finale è quello di verificare la capacità del laureando di esporre e discutere con chiarezza e padronanza un argomento pertinente la fisica applicata, eventualmente anche in lingua inglese in quanto lingua di riferimento nella produzione scientifica in questo settore. Il candidato produrrà un elaborato scritto avente come oggetto i risultati e le esperienze conseguite nell'attività di stage esterno, effettuato sotto la supervisione di un docente (Tutore universitario), presso industrie, aziende, laboratori, centri di ricerca. In alternativa, gli Studenti avranno svolto uno stage interno o un Laboratorio propedeutico alla prova finale, che avrà fornito competenze utili e spendibili nel mondo del lavoro. Eccezionalmente, l'elaborato può riguardare l'approfondimento personale di un argomento scelto dal candidato, con l'accordo del Tutore, tra quelli affrontati nel triennio.

I risultati conseguiti verranno illustrati in una relazione scritta, eventualmente anche in lingua inglese in quanto lingua di riferimento nella produzione scientifica in questo settore, ed esposti dal candidato di fronte ad una apposita Commissione. A partire dal lavoro così effettuato, la Commissione valuterà le conoscenze acquisite dal laureando durante il Corso di Studio, nonché la capacità di collegare tra loro tecniche e metodologie diverse al fine di giungere alla soluzione di un problema teorico-pratico.



23/02/2023

Il titolo di studio si consegue dopo aver acquisito 180 CFU comprensivi della prova finale.

La prova finale consiste in una verifica della capacità del candidato di esporre e discutere con chiarezza e padronanza di linguaggio i contenuti di un elaborato, alla presenza di una Commissione nominata con Decreto del Direttore su proposta del Consiglio di Corso di Studio. La discussione verterà preferibilmente sull'argomento trattato durante il periodo di maturazione dei crediti formativi dedicati allo stage.

Nell'elaborato espone le tematiche e i risultati raggiunti nelle attività svolte sotto la guida del Docente tutore universitario che sarà anche Relatore.

Gli studenti, in base ai profili specifici dell'argomento, possono eventualmente redigere la tesi interamente in inglese rispettando obbligatoriamente e congiuntamente le seguenti condizioni:

1. l'elaborato dovrà contenere un riassunto in lingua italiana;
2. sarà necessaria l'acquisizione da parte dello studente del consenso del Relatore, il quale si fa garante della qualità anche linguistica dell'elaborato.

La relazione scritta dovrà evidenziare le metodologie utilizzate e un'analisi critica dei risultati ottenuti.

I termini e le procedure amministrative volte alla discussione della prova finale e al conseguimento del titolo sono stabiliti dal Dipartimento in maniera tassativa. Per poter discutere la prova finale sulla base del completamento del percorso universitario e per consentire l'espletamento degli adempimenti amministrativi ad essa collegati, lo studente dovrà aver maturato tutti i crediti previsti per accedere alla stessa. La domanda di laurea va presentata tassativamente entro il mese antecedente rispetto alla data fissata dal Calendario Annuale delle Lauree approvato dal Consiglio del Dipartimento. I CFU per accedere alla prova finale devono essere maturati entro i 15 giorni antecedenti la data di laurea.

La Commissione di Laurea, composta da 5 Docenti, è proposta dal CCS e nominata con Decreto del Direttore. Alla prova finale verrà assegnato un giudizio da parte della Commissione, giudizio che dovrà essere almeno 'sufficiente' per essere considerato positivo. In caso di superamento della prova finale, la Commissione attribuisce il voto di laurea secondo i criteri stabiliti dal CCS ovvero, di norma, aumentando fino a un massimo di 8 punti (comprensivi di eventuali bonus per gli studenti che si laureano nei tempi previsti per la conclusione del percorso formativo) il valore della media base, calcolata come media pesata dei voti degli esami di profitto, riportata in centodecimi, ivi incluso l'aumento di un massimo di 2 punti per gli esami con votazione 30/30 e lode (0,33 punti/esame) e di 0,33 punti (equivalente ad una lode di premialità) per aver ricoperto un ruolo elettivo di rappresentanza studentesca in uno dei vari Organi collegiali (di Ateneo, Dipartimento, Corso di Studio). Ai fini del calcolo della media ponderata, verranno considerati i soli crediti degli esami che porteranno a concludere il percorso formativo fino a 186 crediti formativi (laddove i 6 ulteriori crediti non siano scorponabili da un monte crediti maggiore assegnato all'esame altrimenti concorreranno al calcolo della media tutti i cfu corrispondenti al peso dell'insegnamento): le eventuali e ulteriori attività in sovrannumero maturate nel momento cronologicamente più vicino alla discussione della prova finale verranno tuttavia certificate ma non rientreranno nel calcolo della media volta all'assegnazione della votazione finale espressa in centodecimi.

Nel caso in cui il punteggio finale raggiunga almeno i 114/110 e in presenza di un esame con votazione 30/30 e lode, il tutore può proporre l'attribuzione della lode e, nel caso in cui il punteggio raggiunga 119/110, il tutore stesso può proporre la menzione. In entrambi i casi l'attribuzione deve essere deliberata con voto a maggioranza della Commissione. Seguirà la proclamazione con l'indicazione della votazione finale conseguita.



Raggruppamento settori

per modificare il raggruppamento dei settori



Attività di base R^{AD}

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline matematiche e informatiche	INF/01 Informatica			
	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni			
	MAT/02 Algebra	18	26	15
	MAT/03 Geometria			
	MAT/05 Analisi matematica			
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica			
	CHIM/02 Chimica fisica			
	CHIM/03 Chimica generale ed inorganica	5	6	5
Discipline fisiche	FIS/01 Fisica sperimentale			
	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici	24	36	20
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 40:		47		
Totale Attività di Base		47 - 68		



Attività caratterizzanti R^{AD}

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Sperimentale e applicativo	FIS/01 Fisica sperimentale	27	42	-
	FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)			
Teorico e dei fondamenti della Fisica	FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici	15	21	-
Microfisico e della struttura della materia	FIS/03 Fisica della materia	12	21	-
	FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare			
Astrofisico, geofisico e spaziale	FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre	9	15	-
	GEO/10 Geofisica della terra solida			
	GEO/11 Geofisica applicata			
	GEO/12 Oceanografia e fisica dell'atmosfera			
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 50:		63		
Totale Attività Caratterizzanti			63 - 99	



Attività affini
R^aD

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	24	36	18



Altre attività R^aD

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	18
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	5	9
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività

23 - 39



Riepilogo CFU R^aD

CFU totali per il conseguimento del titolo

180

Range CFU totali del corso

157 - 242



Comunicazioni dell'ateneo al CUN

R^aD

Con riferimento ai rilievi pervenuti si segnala quanto segue:

Il percorso formativo relativo alla didattica e comunicazione della fisica è stato ridefinito in comunicazione della fisica. Le relative modifiche agli obiettivi formativi sono state apportate ai quadri A2.a e A4.a.

Questo percorso formativo sarà attuato attraverso alcuni insegnamenti affini e integrativi, di cui uno comune a tutti gli studenti e altri tre specifici; sono previsti sia argomenti di carattere generale sulla comunicazione della fisica sia temi di storia e degli sviluppi concettuali e sperimentali della fisica.

In particolare il settore FIS/08, utile a conseguire competenze relative a storia della fisica e comunicazione scientifica, compare fra le attività affini ed integrative.

In seguito ai rilievi relativi alle attività caratterizzanti, è stato ristretto l'intervallo e diminuito il numero minimo di crediti assegnato alla fisica teorica FIS/02 (15-21 rispetto al precedente 21-36), aumentando al contempo i crediti assegnati all'ambito sperimentale e applicativo FIS/01+FIS/07 (27-42 rispetto ai precedenti 21-36) e i crediti assegnati all'ambito microfisico e della struttura della materia FIS/03+FIS/04 (12-21 rispetto a 9-15). Nelle attività affini e integrative è previsto l'inserimento di ulteriori crediti per l'ambito microfisico e della struttura della materia FIS/03+FIS/04. È stato infine inserito nelle attività affini e integrative il settore FIS/08 rilevante per l'orientamento relativo alla comunicazione della fisica.

Il presente ordinamento viene approvato con provvedimento rettorale urgente e sarà ratificato nella prossime sedute degli organi di Ateneo.



Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

R^aD



Note relative alle attività di base

R^aD



Note relative alle altre attività

R^aD



