

Università degli Studi di Torino

Settimana di visita istituzionale 11-15 dicembre 2023



Scheda di valutazione - Dottorato di Ricerca

Dottorato di Ricerca di Fisica

D.PHD) L'Assicurazione della Qualità nei Corsi di Dottorato di Ricerca

D.PHD.1)

D.PHD.1) Progettazione del Corso di Dottorato di Ricerca

D.PHD.1.1 In fase di progettazione (iniziale e in itinere) vengono approfondite le motivazioni e le potenzialità di sviluppo e aggiornamento del progetto formativo e di ricerca del Corso di Dottorato di Ricerca, con riferimento all'evoluzione culturale e scientifica delle aree di riferimento, anche attraverso consultazioni con le parti interessate (interne ed esterne) ai profili culturali e professionali in uscita.

D.PHD.1.2 Il Collegio del Corso di Dottorato di Ricerca ha definito formalmente una propria visione chiara, articolata e pubblica del percorso di formazione alla ricerca dei dottorandi, coerente con gli obiettivi formativi (specifici e trasversali) e le risorse disponibili.

D.PHD.1.3 Le modalità di selezione e le attività di formazione (collegiali e individuali) proposte ai dottorandi sono coerenti con gli obiettivi formativi del Corso di Dottorato di Ricerca e con i profili culturali e professionali in uscita e si differenziano dalla didattica di I e II livello, anche per il ricorso a metodologie innovative per la didattica e per la ricerca.

D.PHD.1.4 Il progetto formativo include elementi di interdisciplinarietà, multidisciplinarietà e transdisciplinarietà, pur nel rispetto della specificità del Corso di Dottorato di Ricerca.

D.PHD.1.5 Al progetto formativo e di ricerca del Corso di Dottorato di Ricerca viene assicurata adeguata visibilità, anche di livello internazionale, su pagine web dedicate.

D.PHD.1.6 Il Corso di Dottorato di Ricerca persegue obiettivi di mobilità e internazionalizzazione anche attraverso lo scambio di docenti e dottorandi con altre sedi italiane o straniere, e il rilascio di titoli doppi, multipli o congiunti in convenzione con altri Atenei.

[Tutti gli aspetti da considerare di questo punto di attenzione servono anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.2].

Autovalutazione:

Il Corso di Dottorato si basa su una disciplina scientifica di consolidata tradizione. La sua attivazione risale al 1° ciclo nazionale (anno accademico 1984/85). Il Corso è regolamentato dal 2022 in accordo al Decreto Rettorale n. 1789/2022.

Da anni, annovera un elevato numero di dottorandi, risultando uno dei Corsi più popolosi dell'Università di Torino, con 54 iscritti nel 2022 e 57 iscritti nel 2023. Il Corso include un esteso Collegio Docenti, che comprende membri esterni afferenti a prestigiosi enti di ricerca a livello nazionale ed internazionale.

Il progetto formativo ha come punto focale lo sviluppo di figure professionali altamente qualificate nel campo della ricerca avanzata della Fisica, sia in ambito accademico che presso enti di ricerca e imprese private attive nell'ambito della ricerca e sviluppo.

Le motivazioni e le potenzialità di sviluppo del progetto formativo necessitano di un costante processo di aggiornamento e monitoraggio, in considerazione della forte attrattività verso enti esterni che finanziano borse di dottorato in ambiti eterogenei; i valori dello "Indicatore ANVUR #3 – Borse finanziate da enti esterni" sono pari rispettivamente al 53.12% e 47.91% rispettivamente per il 2022 e 2023. Queste occasioni di aggiornamento e monitoraggio si strutturano in eventi di confronto con le parti interessate [1_c1], da cui emergono utili indicazioni e prospettive evolutive.

Coerentemente con gli obiettivi formativi articolati secondo i descrittori di Dublino per il 3° ciclo, con cadenza annuale il Collegio pianifica un percorso formativo che viene pubblicato sul sito del corso [1_c2]. Esso si integra con una serie di documenti di funzionamento, a cui i dottorandi possono accedere dal sito stesso [1_c3]. Il piano formativo per ciascun anno accademico viene elaborato e proposto al Collegio stesso da una commissione dedicata, la cui composizione è definita coerentemente con un criterio di copertura dei 4 principali ambiti tematici nell'offerta formativa (fisica teorica, fisica nucleare e sub-nucleare, fisica sperimentale/applicata, astrofisica) in modo integrato con competenze trasversali, come descritto più dettagliatamente in seguito. Tradizionalmente, la Commissione Didattica ha espletato le funzioni di programmazione dell'offerta formativa nei mesi di ottobre-novembre di ciascun anno accademico, portandola in approvazione al Collegio a inizio dicembre, e solo a partire dall'anno accademico 2021-2022 ha anticipato questa pratica di svariati mesi, in concomitanza con le procedure di accreditamento del Collegio che ora prevedono l'inserimento degli insegnamenti pianificati [1_c4].

Il progetto formativo prevede la quantificazione dell'impegno dello studente attraverso l'indicazione dell'impegno delle diverse attività in termini di ore/CFU; la modalità di valutazione delle attività svolte dai dottorandi ai fini dell'ammissione agli anni successivi e della prova finale è stata aggiornata nell'anno accademico 2021/22 per meglio definire la diversificazione delle modalità di raggiungimento degli obiettivi formativi [1_c3].

Le modalità di selezione dei dottorandi specificate nel Bando di ammissione sono coerenti con gli obiettivi formativi del Corso di Dottorato di Ricerca e con i profili culturali e professionali in uscita: parte essenziale del processo di selezione è la stesura di un progetto relativamente a un'area di ricerca prevista nel percorso formativo del Dottorato [1_s1].

Gli insegnamenti attivati mirano ad offrire una formazione avanzata su tematiche scientifiche coerenti con i profili culturali in uscita dal percorso dottorale, non solo per quanto riguarda la prosecuzione di carriera in ambito accademico ma anche per quanto riguarda l'inserimento nel contesto industriale, con insegnamenti avanzati su tematiche quali la statistica, l'analisi dati e la programmazione avanzata (ad es.: "Big data science and machine learning", "Introduction to FPGA programming using Xilinx Vivado and VHDL", ...). Per quanto riguarda il ricorso a metodologie innovative per la didattica, vengono organizzate sessioni di esercitazioni avanzate in ambito laboratoriale per i dottorandi operanti in ambito sperimentale e di calcolo avanzato per quelli operanti in ambito teorico-

modellistico. Nonostante l'emergenza sanitaria abbia determinato una battuta d'arresto nell'offerta formativa di ambito laboratoriale, per il 39° ciclo si prevede l'attivazione di corsi con modalità avanzate di apprendimento in contesto laboratoriale e di calcolo, quali ad esempio *"Hands-on Fitting and Statistical Tools for Data Analysis"* e *"Data analysis techniques"*.

Il percorso di formazione è largamente basato su un'offerta formativa che trova il suo elemento più qualificante in un alto livello di specializzazione ed approfondimento tecnico-scientifico su tematiche di frontiera nella Fisica moderna. Ad esempio, si citano corsi avanzati quali: *"Chemo-dynamical evolution of the milky way"*, *"Effective field theory techniques for new physics searches"*, Uno sforzo è dedicato a declinare questo livello di approfondimento altamente specialistico in un'ottica di interdisciplinarietà, multidisciplinarietà e transdisciplinarietà. A questo scopo, i) una frazione non trascurabile (~30-40%) degli insegnamenti è erogata da docenti operanti in diversificati ambiti disciplinari presso istituzioni esterne ad UniTo (INAF, INFN e INRiM, *in primis*), coerentemente con convezioni stipulate a livello dipartimentale con gli enti suddetti; ii) insegnamenti quali *"Raman Week"* (attivato presso il corso di dottorato in Scienze della Terra, ma con ampia partecipazione di dottorandi in Fisica) sono tenuti da più docenti con eterogenei background disciplinari (geologia, chimica, biologia, fisica); iii) insegnamenti quali i suddetti *"Big data science and machine learning"* e *"Introduction to FPGA programming using Xilinx Vivado and VHDL"* coprono aree tematiche nel campo dell'informatica e della statistica; iv) è attivato un insegnamento di inglese avanzato (*"Academic English"*) che annualmente riscuote forte interesse e apprezzamento dai dottorandi; v) per la prima volta a partire dal 38° ciclo è stato attivato l'insegnamento *"Physics education: methodologies and laboratory technologies"* volto alla formazione dei dottorandi nell'ambito della didattica della Fisica. Nel contesto dell'offerta formativa esterna al Collegio, viene data ampia visibilità (tramite comunicazioni email del Coordinatore e sulla pagina web del Corso) a quanto aggregato i) a livello di Scuola di Dottorato dell'Ateneo in termine di formazione complementare [1_c2], e ii) in ambito internazionale con scuole e workshop avanzati [1_c5]. Nel primo contesto vale la pena di menzionare come particolarmente pertinenti insegnamenti quali *"Basics of project writing"*, *"FAIR data basics"*, ... [1_s2]. Da ultimo, si rileva che il Collegio di Dottorato era stabilmente qualificato nelle precedenti procedure di accreditamento ministeriale come *"Dottorato innovativo interdisciplinare"* e *"Dottorato innovativo intersettoriale"* [1_c6].

Da circa 2 anni, il sito web del corso di dottorato è pubblicamente accessibile sulla piattaforma "CampusNet" dell'Ateneo. È redatto interamente in lingua inglese, ed è strutturato in modo da rispondere a moderni criteri di visibilità e leggibilità. È accessibile dal sito della Scuola di Dottorato dell'Università di Torino, e può quindi trarre pieno profitto della visibilità internazionale del dominio. Vale la pena di rimarcare che la recente definizione di questa piattaforma è stata un'azione di miglioramento intrapresa per porre rimedio ad una precedente situazione di sub-ottimale esposizione mediatica e integrazione con l'ecosistema di Ateneo, dal momento che fino al 2021 la pagina web del Corso di Dottorato era – per motivi essenzialmente storici – ospitata presso il centro di calcolo gestito dalla sezione torinese dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. La vecchia pagina, pur essenzialmente completa nel suo apparato informativo, era organizzata in base ad uno standard "web 1.0" oggettivamente obsoleto e non restituiva un'immagine coerente con il grado di innovatività del Corso di Dottorato.

Con riferimento agli esiti delle procedure valutative dei Collegi di Dottorato in seno a UniTo, nel parametro *"Accordi con università straniere"* (formulato sulla base del conteggio degli accordi di co-tutela stipulati nei rispettivi periodi oggetto di valutazione), in entrambe le procedure finora condotte il Collegio ha conseguito un punteggio (1.00/2.50) superiore rispetto ai valori medi UniTo. Nel parametro *"Periodi di formazione/ricerca all'estero"* (formulato sulla base di una quantificazione dei periodi di permanenza all'estero dei dottorandi nel periodo di riferimento), nella prima procedura valutativa (2021-2022) il Collegio di Dottorato in Fisica ha invece conseguito un punteggio (3.00/5.00) inferiore alla media di Ateneo. A questi parametri si associano valori dello *"Indicatore ANVUR #2 – Periodi all'estero"* pari rispettivamente al 15.69% e 9.43%, e valori dello *"Indicatore ANVUR #4 – Periodi in istituzioni pubbliche o private diverse dalla sede"* pari rispettivamente al 9.80% e 5.66%, rispettivamente per il 2022 e 2023. Per quanto in certa misura riconducibile alle criticità determinate dalla situazione sanitaria, questi dati erano stati valutati come critici dai membri del Collegio, e come tali avevano determinato la necessità di una riflessione su possibili azioni da intraprendere. A queste valutazioni aveva fatto seguito la risoluzione di procedere ad azioni di incoraggiamento e sensibilizzazione dei dottorandi verso l'opportunità e necessità di rafforzare la loro formazione in un contesto internazionale (oltre che su scala nazionale). Questa azione correttiva ha trovato un tangibile riscontro positivo nelle procedure valutative relative al ciclo successivo (2022-2023), che hanno visto il Collegio conseguire un punteggio (3.50/5.00), superiore alla media di Ateneo. Al netto di questi dati parametrici, il corso di dottorato ha una forte vocazione verso l'internazionalizzazione, come dimostrato dalla partecipazione a svariati progetti (programmi "Marie Curie", "ISAPP", ...) e a 6 accordi di co-tutela internazionale attualmente attivi.

Punti di Forza:

1. Gli Stakeholders risultano adeguati e sufficientemente diversificati nella consultazione iniziale, che stata condotta anche in termini di analisi del progetto formativo e delle relative competenze.
2. Il Corso di Dottorato dispone di un sito ben organizzato che consente una adeguata visibilità del progetto formativo, delle attività di formazione e delle possibili sedi estere per la mobilità internazionale.

Aree di miglioramento:

1. Gli obiettivi formativi del Corso di Dottorato non risultano essere completamente dettagliati sia in termini di competenze, sia in

termini di capacità acquisibili al termine del percorso di Dottorato.

2. La corrente offerta formativa non risulta essere del tutto aderente al progetto formativo del Dottorato ed è caratterizzata da un non elevato livello di Multidisciplinarietà e Transdisciplinarietà.

Fascia di valutazione Punto di Attenzione (CEV): Soddisfacente

Documenti chiave

- **Titolo:**[1_c1] Verbale consultazione con le parti interessate
Descrizione:Esiti consultazione con le parti interessate del 15/05/2023
Dettagli:
File:1_c1.pdf

- **Titolo:**[1_c2] Pagina web del corso di dottorato
Descrizione:Programma formativo del proprio corso di dottorato
Dettagli:www.phdphysics.unito.it/do/home.pl/View?doc=Academic_training.html
File:1_c2.pdf

- **Titolo:**[1_c3] Documenti di funzionamento
Descrizione:Vademecum dottorandi, Linee guida per l'utilizzo del budget 10%, Disciplinare attribuzione crediti
Dettagli:https://www.phdphysics.unito.it/do/home.pl/View?doc=deadline_templates.html
File:1_c3.pdf

- **Titolo:**[1_c4] Modulo proposta accreditamento del corso di dottorato - a.a. 2022/2023 e Video di presentazione strutture del Dottorato
Descrizione:Scheda di accreditamento del collegio per il 38° ciclo
Dettagli:
 - Sezione "4. Progetto formativo"
 - **V i d e o d i p r e s e n t a z i o n e s t r u t t u r e d e l D o t t o r a t o :**
<https://drive.google.com/file/d/1ldrpN6l0gVjbdvoQYoFQJTtZR0KxNEqy/view?usp=sharing>**File:**1_c4.pdf

- **Titolo:**Pagina web del corso di dottorato
Descrizione:Programma formativo del proprio corso di dottorato
Dettagli:www.phdphysics.unito.it/do/home.pl/View?doc=Academic_training.html
File:1_c5.pdf

- **Titolo:**Riscontro proposta accreditamento del corso di dottorato - a.a. 2021/2022
Descrizione:Riscontro scheda di accreditamento del collegio per il 37° ciclo
Dettagli:Parere ANVUR con riferimento al requisito A8
File:1_c6.pdf

Documenti a supporto

- **Titolo:**[1_s1] Bando 38° ciclo – Allegato #1
Descrizione:Allegato al bando 38° di borse di dottorato in Fisica - Elenco tematiche borse di dottorato
D e t t a g l i :
https://www.dottorato.unito.it/do/documenti.pl/ShowFile?_id=ophq;field=file;key=BYMwk0ZSAcAYaYMa8BXEFYAPa4DPPhbLI8vJaSZT70U;t=3224
File:1_s1.pdf

- **Titolo:**[1_s2] Catalogo formativo di didattica complementare

Descrizione:Catalogo formativo di didattica complementare – Scuola di Dottorato A.A. 2022-23

D **e** **t** **t** **a** **g** **i** :

<https://www.dottorato.unito.it/do/documenti.pl/ShowFile? id=ijp6;field=file;key=7dFvGwpVs9M65WGd1FHEX2bOb8JF6s8ZYQ9om9SspmK21hQhb9kaevgLWxwFBIqMs8vJaSZT70U;t=1566>

File:1_s2.pdf

Fonti documentali individuate dalla CEV per l'esame a distanza

- **Titolo:**

Descrizione:Pagina web del dottorato con obiettivi

Dettagli:https://www.phdphysics.unito.it/do/home.pl/View?doc=about_this_programme.html

- **Titolo:**

Descrizione:Pagina web con obiettivi declinati in termini di descrittori di Dublino

Dettagli:https://www.phdphysics.unito.it/do/home.pl/View?doc=quality_assurance.html

D.PHD.2)

D.PHD.2) Pianificazione e organizzazione delle attività formative e di ricerca per la crescita dei dottorandi

D.PHD.2.1 È previsto un calendario di attività formative (corsi, seminari, eventi scientifici...) adeguato in termini quantitativi e qualitativi, che preveda anche la partecipazione di studiosi ed esperti italiani e stranieri di elevato profilo provenienti dal mondo accademico, dagli Enti di ricerca, dalle aziende, dalle istituzioni culturali e sociali.

D.PHD.2.2 Viene garantita e stimolata la crescita dei dottorandi come membri della comunità scientifica, sia all'interno del corso attraverso il confronto tra dottorandi, sia attraverso la partecipazione dei dottorandi (anche in qualità di relatori) a congressi e/o workshop e/o scuole di formazione dedicate nazionali e internazionali.

D.PHD.2.3 L'organizzazione del Corso di Dottorato di Ricerca crea i presupposti per l'autonomia del dottorando nel concepire, progettare, realizzare e divulgare programmi di ricerca e/o di innovazione e prevede guida e sostegno adeguati da parte dei tutor, del Collegio dei Docenti e, auspicabilmente, da eventuali tutor esterni di caratura nazionale/internazionale e/o professionale con particolare riferimento ai dottorati industriali.

D.PHD.2.4 Ai dottorandi sono messe a disposizione risorse finanziarie e strutturali adeguate allo svolgimento delle loro attività di ricerca.

[Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione dei requisiti di sede B.3.2, B.4.1 e B.4.2 e E.3 e E.DIP.4 e dei Dipartimenti oggetto di visita].

D.PHD.2.5 Il Corso di Dottorato di Ricerca consente e favorisce la partecipazione dei dottorandi ad attività didattiche e di tutoraggio nei limiti della coerenza e compatibilità con le attività di ricerca svolte.

D.PHD.2.6 Il Corso di Dottorato di Ricerca contribuisce al rafforzamento delle relazioni scientifiche nazionali e internazionali e assicura al dottorando periodi di mobilità coerenti con il progetto di ricerca e di durata congrua presso qualificate Istituzioni accademiche e/o industriali o presso Enti di ricerca pubblici o privati, italiani o esteri.

D.PHD.2.7 Il Corso di Dottorato di Ricerca garantisce che la ricerca svolta dai dottorandi generi prodotti direttamente riconducibili al dottorando (individualmente o in collaborazione) e che tali prodotti vengano adeguatamente resi accessibili nel rispetto dei meccanismi di protezione intellettuale dei prodotti della ricerca, ove applicabili.

Autovalutazione:

Recependo le istanze del corpo studentesco, il sito web del Corso si è dotato di un calendario delle attività didattiche [2_c1], che include – oltre agli orari degli insegnamenti – anche i dettagli di eventi formativi di altra natura (scuole, workshops, ...). L'internazionalizzazione nella formulazione dell'offerta formativa si declina in 3 ambiti: i) seminari erogati dai "visiting scientist" dipartimentali e dai membri internazionali del Collegio, ii) corsi di III livello (ad es.: il corso "*Tecniche di rivelazione per la fisica delle alte energie e per applicazioni in fisica medica*" prof. Luis Montano Zetina - CINVESTAV Città del Messico), iii) il ciclo stabile di seminari mensili "Theory Colloquia" organizzato in collaborazione con la sezione di Torino dell'INFN, che frequentemente annovera relatori internazionali di alto profilo [2_s1].

La prassi di avviare un processo di crescita scientifica mediante la presentazione dei risultati scientifici in congressi, workshop e scuole è culturalmente molto radicata nella Fisica moderna. In questo ambito, il Collegio monitora, stimola e valorizza (mediante strutturate procedure di creditizzazione) la presentazione dei contributi personali a convegni scientifici. Il Collegio supporta queste azioni con le prassi di gestione della dotazione economica. Queste attività sono rendicontate dai dottorandi alla "Commissione Crediti" in report annuali archiviati in un'area protetta della pagina web [2_c2]. Inoltre il Collegio stimola queste prassi di scambio e presentazione dei risultati della ricerca (anche mediante un confronto tra gli stessi dottorandi) mediante le presentazioni organizzate alla fine del secondo anno di attività (dettagli in [D.PHD.3]).

L'attività dei dottorandi ha una forte connotazione di stampo progettuale. Nelle procedure di selezione, i candidati devono sottomettere una proposta progettuale descrittiva delle loro future attività, che è oggetto di discussione nei colloqui orali. Durante il percorso formativo, il dottorando è stimolato a mantenere un adeguato livello di autonomia nella pianificazione del suo programma di ricerca, tramite due prassi: i) al dottorando viene data piena autonomia nella gestione delle proprie risorse economiche; ii) il dottorando è chiamato a mantenere un costante monitoraggio degli aspetti programmatico-organizzativi mediante la produzione dei report annuali e soprattutto nel contesto della presentazione estesa organizzata collegialmente in concomitanza con la conclusione del secondo anno di attività. Il ruolo dei co-supervisor esterni è ampiamente consolidato per i dottorandi con borse finanziate da partner industriali (i quali fanno sistematicamente riferimento ad almeno un cosupervisore industriale), mentre – prima dell'implementazione delle nuove normative previste dal DM226/2021 – la stessa prassi appariva più limitata (o, quantomeno, non sistematicamente adottata) per i dottorandi con borse "istituzionali". Per quanto riguarda la disseminazione presso il grande pubblico dei risultati delle attività di ricerca, il Collegio non ha finora instaurato prassi sistematiche e strutturate per facilitare e promuovere tra i dottorandi attività di divulgazione scientifica. Nonostante questa criticità (che sarà affrontata con specifiche azioni correttive) molti dottorandi svolgono attività di pubblicizzazione presso il grande pubblico, sia per quanto riguarda i risultati delle loro attività di ricerca che per quanto riguarda i loro personali percorsi di formazione e crescita [2_c3]. La commissione Public Engagement del Dipartimento annovera 1 rappresentante dei dottorandi tra i suoi componenti.

Con lo scopo di aumentare il livello di autonomia e maturità decisionale dei dottorandi, il Collegio ha stabilito a partire dal 33° ciclo una consolidata prassi, sulla base della quale la disponibilità economica personale dei dottorandi è garantita anche nell'arco del primo anno di attività. Tale prassi (ora superata dalle nuove normative che prevedono l'attribuzione del budget "10%" fin dal primo anno [2_s2]) ha previsto per molti anni l'attribuzione dai fondi in dotazione al Collegio stesso di un fondo integrativo personale per il primo anno di attività, pari alla metà del budget "10%" relativo al secondo e terzo anno di attività, nella cui gestione il dottorando gode di piena autonomia.

La prassi operativa prevede una richiesta del dottorando al coordinatore che ne è formalmente responsabile e che ha quindi facoltà di monitorare la gestione spese. Con l'eccezione di specifici strumenti hardware e software, i fondi non sono tipicamente utilizzati per l'acquisto di materiale funzionale allo svolgimento dell'attività di ricerca, i cui costi vengono invece coperti dai rispettivi gruppi di ricerca, su dotazioni istituzionali e/o progettuali. Dal punto di vista infrastrutturale, i dottorandi hanno accesso a spazi e postazioni dedicati in ambito dipartimentale, e ad un parco strumentale che negli ultimi anni è stato sostanzialmente potenziato con il supporto di svariati programmi di finanziamento [2_s3]. Come dettagliato nella Scheda di Valutazione del Dipartimento di Fisica [E.DIP.4.5] il modello "open access" di prenotazione ed utilizzo della suddetta strumentazione è funzionale ai dottorandi nella definizione strategica ed indipendente del loro progetto di ricerca.

La prassi in materia di attribuzione di incarichi didattici è definita in un documento disciplinare. Operativamente, il coordinatore affrisce alla commissione "Tutorato" operante in seno al Consiglio integrato dei Corsi di Laurea afferenti al Dipartimento, con lo scopo di i) stabilire un efficace canale comunicativo con i dottorandi per la segnalazione delle opportunità di tutoraggio e ii) monitorare puntualmente lo svolgimento di questa tipologia di incarichi evitando squilibri o sovraccarichi. L'attività didattica è preferibilmente incoraggiata nell'arco del secondo anno di dottorato, per evitare eccessive interferenze con i) la formazione nell'arco del primo anno e ii) la conclusione del programma di ricerca nel terzo. L'attività didattica dei dottorandi deve essere sussidiaria (tutoraggio), non deve essere sostitutiva dei corsi o esercitazioni del personale docente ed è facoltativa per tutti i dottorandi. Per quanto concerne il riconoscimento dei crediti, si considera attività di didattica integrativa certificata fino ad un massimo di 18 ore, con 3 ore corrispondenti a 1 CFU. Il riconoscimento dei CFU non è compatibile con l'eventuale retribuzione dell'attività didattica svolta, con cicli di tutoraggio relativi a corsi tenuti dal proprio supervisore, e con la partecipazione alle sessioni di esame. Il criterio generale che sottende queste prassi è quello di favorire lo svolgimento di attività tutoriali, al tempo stesso evitando eccessive interferenze nei processi di formazione e di ricerca del dottorando.

Il Collegio ha una buona performance in termini di mobilità internazionale dei dottorandi e di accordi internazionali di cotutela, pur con i margini di miglioramento che sono oggetto di una più dettagliata analisi quantitativa nella sezione [D.PHD.1]. Gli esempi più qualificanti in questo contesto sono rappresentati da lunghi periodi di distacco di vari dottorandi presso centri e campagne di ricerca internazionali di alto prestigio (CERN, ENEA, ...). A questi dati positivi si associa una performance in termini di attrattività di dottorandi con titolo di laurea conseguito all'estero, valutata nelle ultime 2 procedure interne all'Ateneo con punteggi in linea con la media di Ateneo (3.00/5.00, 3.00/5.00). A questi parametri si associano valori dello "Indicatore ANVUR #1 - Titolo di accesso in altri Atenei" pari rispettivamente al 33.33% e 28.07% rispettivamente per il 2022 e 2023. Questi parametri sono stati valutati dal Collegio come migliorabili. Questo risultato ha portato il Collegio a fare valutazioni strategiche [2_s4] che hanno portato ad implementare una politica di reclutamento più aperta verso candidati in possesso di titolo presso istituzioni straniere, che è consistita in una più attiva pubblicizzazione del bando di dottorato presso enti esteri, anche avvalendosi dei contatti internazionali dei membri del Collegio. Questa azione correttiva è risultata in un tangibile incremento nella frazione di dottorandi in possesso di titolo di laurea conseguito all'estero che sono stati ammessi al 38° ciclo in Fisica, ovvero il 19% a fronte di una media del 7.4% per il 35°-37° ciclo.

Sulla base di una consolidata tradizione culturale nel contesto disciplinare, il Collegio ha da tempo adottato una prassi di valorizzazione dei prodotti scientifici dei dottorandi, e di incentivazione verso la generazione di prodotti originali e direttamente riconducibili al loro contributo scientifico. La tipologia di produzione scientifica che viene più attivamente promossa e valorizzata (anche nel contesto della formazione complementare: si veda quanto riportato nella sezione [D.PHD.1]) è l'articolo su rivista scientifica indicizzata soggetta a "peer reviewing" (minimo 1 prodotto finalizzato di questa tipologia per l'ammissibilità all'esame finale). I dottorandi sono attivamente incoraggiati verso una politica di pubblicazione "open access", sia nella identificazione di riviste che offrono questa modalità di pubblicazione che nel forte incentivo ad aggiornare la loro produzione scientifica sulla piattaforma di Ateneo "AperTo", dove i dottorandi hanno modo di caricare i prodotti della loro ricerca nelle loro versioni pre- o post-editoriali e venire formalmente accreditati come co-autori [2_c4]. La quantità, qualità e visibilità della produzione scientifica dei dottorandi in Fisica è associata ad un'ottima performance a livello di Ateneo: sulla base delle ultime 2 procedure valutative interne, alla voce "Qualità produzione scientifica dottorandi" il Collegio ha conseguito (sulla base di quanto censito dalla suddetta piattaforma "AperTo") punteggi (14.52/15.00, 14.57/15.00) significativamente superiori alla media di Ateneo. A questi parametri si associano valori dello "Indicatore ANVUR #5 - Pubblicazioni" pari al 23.27% e 26.55% rispettivamente per il 2022 e 2023.

Punti di Forza:

1. Il Corso di Dottorato dispone di un calendario delle attività formative dettagliato e ben fruibile, con i relativi programmi degli insegnamenti e con frequenti interventi di Docenti di altre Istituzioni, anche straniere.
2. I Dottorandi sono dotati di sufficiente autonomia nella selezione degli insegnamenti da seguire e nelle attività di ricerca, con produzione scientifica monitorata dal Collegio, anche attraverso piattaforma IRIS.
3. Il Collegio di Dottorato incentiva la mobilità internazionale dei dottorandi attraverso incremento della borsa di studio, con risorse economiche aggiuntive provenienti da progetto di Ateneo.

Aree di miglioramento:

1. Taluni spazi di studio comuni non dispongono di luce naturale e non sono del tutto confortevoli, con laboratori spesso ubicati in

locali seminterrati/interrati non sempre di agevole accessibilità e immediata evacuazione.

Fascia di valutazione Punto di Attenzione (CEV): Soddisfacente

Documenti chiave

- **Titolo:**[2_c1] Pagina web del corso di dottorato
Descrizione:Calendario aggregato delle attività didattiche e formative
Dettagli:<https://www.phdphysics.unito.it/do/home.pl/View?doc=Calendar.html>
File:2_c1.pdf

- **Titolo:**[2_c2] Pagina web scuola di dottorato
Descrizione:Database report dottorandi (area protetta)
Dettagli:https://www.phdphysics.unito.it/do/home.pl/View?doc=phd_students.html
File:2_c2.pdf

- **Titolo:**[2_c3] Attività di divulgazione dei dottorandi
Descrizione:Attività di divulgazione dei dottorandi – Documenti a titolo esemplificativo
Dettagli:
File:2_c3.pdf

- **Titolo:**[2_c4] Prodotti scientifici dei dottorandi
Descrizione:Sintesi prodotti scientifici dei dottorandi disponibili dalla piattaforma “open access” di Ateneo
Dettagli:
File:2_c4.pdf

Documenti a supporto

- **Titolo:**[2_s1] Seminari per dottorandi
Descrizione:Locandine seminari “visiting scientists”
Dettagli:<http://colloquia.to.infn.it>
File:2_s1.pdf

- **Titolo:**[2_s2] Sito della Scuola di Dottorato
Descrizione:Supporto Finanziario
Dettagli:https://www.dottorato.unito.it/do/home.pl/View?doc=Supporto_finanziario.html
File:2_s2.pdf

- **Titolo:**[2_s3] Sito del Dipartimento di Fisica
Descrizione:Risorse strumentali e laboratoriali
D e t t a g l i :
<https://www.df.unito.it/do/dotazioni.pl/Search?sort=DEFAULT&format=2&max=200&title=Infrastrutture%20di%20ricerca%20e%20laboratori>
File:2_s3.pdf

- **Titolo:**[2_s4] Verbale collegio di dottorato 13/03/2023
Descrizione:Analisi degli esiti della valutazione del collegio di dottorato
Dettagli:
File:2_s4.pdf

D.PHD.3)

D.PHD.3) Monitoraggio e miglioramento delle attività

D.PHD.3.1 Il Corso di Dottorato di Ricerca dispone di un sistema di monitoraggio dei processi e dei risultati relativi alle attività di ricerca, didattica e terza missione/impatto sociale e di ascolto dei dottorandi, anche attraverso la rilevazione e l'analisi delle loro opinioni, di cui vengono analizzati sistematicamente gli esiti.

D.PHD.3.2 Il Corso di Dottorato di Ricerca monitora l'allocazione e le modalità di utilizzazione dei fondi per le attività formative e di ricerca dei dottorandi.

D.PHD.3.3 Il Corso di Dottorato di Ricerca riesamina e aggiorna periodicamente i percorsi formativi e di ricerca dei dottorandi, per allinearli all'evoluzione culturale e scientifica delle aree scientifiche di riferimento del Dottorato, anche avvalendosi del confronto internazionale, dei suggerimenti delle parti interessate (interne ed esterne) e delle opinioni e proposte di miglioramento dei dottorandi. [Questo aspetto da considerare serve anche da riscontro per la valutazione del requisito di sede D.2].

Autovalutazione:

Per quanto riguarda il monitoraggio delle attività di ricerca, alla conclusione di ogni anno di attività i dottorandi producono un report riassuntivo delle attività svolte. Il facsimile per la redazione tale report (scaricabile dalla pagina del Corso di Dottorato) include, oltre ad un campo libero di descrizione dei risultati principali delle attività svolte, campi specifici quali "*Conferences, Workshops*" e "*Visits and stages*" per un più puntuale monitoraggio di queste tipologie di attività [3_c1]. I report sono archiviati in un'area protetta della pagina web del Corso di Dottorato, come dettagliato e documentato nella sezione [D.PHD.2]. Il monitoraggio delle attività di ricerca condotte dai dottorandi è condotto dalla Commissione Crediti designata in seno al Collegio sulla base di un criterio di copertura tematica dei principali ambiti della Fisica. Alla conclusione di ciascun anno di attività, la Commissione Crediti effettua una valutazione dei report e ne espone al Collegio i risultati; sulla base di tale riscontro il Collegio delibera l'ammissione dei dottorandi all'anno successivo, che è per l'appunto condizionale all'esito delle valutazioni stesse. I risultati delle valutazioni della Commissione Crediti sono accessibili dalla pagina web del Corso di Dottorato [3_c2]. In considerazione della forte connotazione progettuale del percorso formativo di ciascun dottorando (per maggiori dettagli, si veda quanto riportato nella [D.PHD.2]), il processo di monitoraggio dei risultati della ricerca dei dottorandi comprende – addizionalmente alla produzione e valutazione annuale dei suddetti report – l'organizzazione annuale di una sessione congiunta in cui i dottorandi che concludono il 2° anno di attività presentano i principali risultati *in itinere* delle loro attività di ricerca, con un particolare focus su i) le principali competenze acquisite nel corso delle attività, ii) eventuali criticità nella conduzione e finalizzazione dei programmi di ricerca, e iii) i prodotti della ricerca. Oltre ai membri del Collegio di Dottorato, a tali sessioni partecipano anche i dottorandi degli altri cicli, in modo da stimolare un momento di confronto e interscambio non solo con il Collegio ma anche tra i compagni di corso. Infine, a conclusione del terzo anno di attività, la richiesta di produzione del suddetto report di fine anno si integra con quella di una valutazione complessiva finale, a cura del supervisore e co-supervisore di dottorato, il cui facsimile [3_c3] è scaricabile dalla pagina del Corso di Dottorato. In conclusione del terzo anno di attività, in una sessione dedicata il Collegio di Dottorato delibera l'ammissibilità all'esame finale di dottorato dei dottorandi, sulla base della valutazione (istruita dalla Commissione Crediti e poi discussa in sede collegiale) dei suddetti documenti.

Per quanto riguarda il monitoraggio delle attività didattiche seguite dai dottorandi, il Collegio ha instaurato (a partire dal 38° ciclo) la prassi di richiedere ai dottorandi la compilazione di un questionario interno relativamente alla fruizione di ciascuno dei corsi offerti. Il sondaggio è stato predisposto in un formato "Google form" associato all'account istituzionale del Collegio, ed i risultati (anonimi) vengono automaticamente aggregati in un documento di sintesi [3_c4] da cui è possibile estrarre informazioni relative alle modalità di fruizione dell'offerta didattica di III livello attivata in seno al Collegio. Come indicato sulla pagina del Corso di Dottorato, la compilazione del questionario è richiesta a tutti i dottorandi che abbiano superato l'esame finale del corso, ed è vincolante per il riconoscimento dei relativi crediti. Il sondaggio si struttura in 2 aree valutative, relative rispettivamente agli aspetti organizzativi e tecnico-scientifici dei corsi. In ciascuna delle suddette aree, diversi punti specifici richiedono l'inserimento di un punteggio da 1 a 5, mentre è dato modo di inserire commenti e suggerimenti in un campo a forma libera. La recente attivazione di questa prassi sistematica è un'azione correttiva che segue ad anni in cui questo tipo di monitoraggio è stato condotto in modo non strutturato, ma piuttosto sulla base di comunicazioni informali tra docenti e dottorandi. Per quanto ancora preliminari, i risultati sono stati oggetto di una discussione iniziale in seno al Collegio di Dottorato. A partire dal prossimo ciclo di dottorato, verrà posta in essere una prassi più sistematica di discussione e analisi di tali risultati in seno al Collegio.

La suddetta attività di monitoraggio (condotta internamente al Collegio) si integra con le azioni di monitoraggio condotte a livello di Ateneo, che prevedono l'acquisizione delle opinioni dei dottorandi su più ampio spettro, ovvero sul loro livello di soddisfazione su voci che spaziano dalla stessa attività formativa alla fruibilità della pagina web, il supporto ricevuto dal supervisore, l'adeguatezza degli strumenti operativi, etc. I dati analitici risultanti [3_c5] hanno buona significatività statistica sulla base di una adeguata responsività dei dottorandi, e come tali rappresentano un utile strumento nella pianificazione delle attività didattiche. I dati analitici sono disponibili (in forma anonimizzata) sulla pagina del Corso di Dottorato nella sezione relativa all'assicurazione della qualità, e riportano – a titolo esemplificativo – riscontri pienamente positivi per quanto riguarda il livello di consapevolezza nel portare avanti ricerche che espandono le frontiere della conoscenza (75%) e nella propria autonomia nella conduzione della ricerca (98%).

Per quanto riguarda il monitoraggio delle attività di terza missione e impatto sociale, si rileva una criticità in quanto non sono posti in essere processi sistematici di monitoraggio delle attività dei dottorandi in questo ambito. Vale la pena di rilevare che l'attività dei dottorandi di divulgazione è soddisfacente, come comprovato da quanto documentato nella sezione [D.PHD.2] e dal fatto che la commissione Public Engagement del Dipartimento annovera 1 rappresentante dei dottorandi tra i suoi componenti. Il censimento di queste attività sulla piattaforma "AperTo" di Ateneo e il relativo riconoscimento non sono però sistematizzati a livello di Collegio, e pertanto si prevede di porre rimedio a questa criticità con una serie di azioni correttive, quali la designazione di un gruppo di lavoro

dedicato, l'inserimento nelle schede di reportistica di una voce relativa alle attività di terza missione, e/o la formalizzazione di eventuali prassi di creditizzazione.

Da un punto di vista gestionale, il coordinatore è responsabile dei fondi in dotazione ai dottorandi, sia per quanto riguarda le trasferte per attività formative e di ricerca che le procedure d'acquisto. Mediante applicativo "U-Web", il coordinatore prende visione di tutti i dettagli delle richieste di trasferta, inclusive di: motivazione, destinazione, periodo di permanenza, spese previste. Mediante applicativo "Gestione Maggiorazione Borse Dottorato", il coordinatore prende visione delle richieste di maggiorazione delle borse dei dottorandi per permanenza all'estero; anche in questo caso, tutte le informazioni essenziali (motivazione, destinazione e periodo della trasferta) sono accessibili. Mediante applicativo "RdA", il coordinatore prende visione dei dettagli tecnici e contabili relativi alle richieste d'acquisto presentate dai dottorandi. Per tutti i suddetti applicativi [3_s1], il coordinatore ha facoltà di autorizzare telematicamente le varie procedure e contestualmente di mantenere un archivio indicizzato delle pratiche. È inoltre consolidata la prassi secondo la quale, preliminarmente all'apertura di una qualsiasi delle suddette procedure, il dottorando è chiamato a dettagliare maggiormente la propria richiesta in una mail indirizzata al coordinatore. Sulla base di una valutazione di merito dei contenuti di tale richiesta (avallata dal supervisore), il coordinatore manifesta al richiedente la sua preautorizzazione e contestualmente dà il suo nulla-osta all'istruzione della pratica sulle suddette piattaforme.

I fondi di dotazione inutilizzati alla conclusione del ciclo triennale confluiscono in una dotazione economica "generale" del Collegio. Anche in questo caso, il coordinatore ne è il responsabile contabile ed ha facoltà (su mandato del Collegio) di gestirli in modo strategico per il potenziamento delle attività didattiche e di ricerca.

Per quanto riguarda l'ambito didattico, il piano formativo è ri-elaborato annualmente dalla Commissione Didattica operante in seno al Collegio, come dettagliato nelle sezioni [D.PHD.1] e [D.PHD.2]. L'aggiornamento dell'offerta didattica proposto dalla Commissione è oggetto di discussione e delibera formale in seno al Collegio e si basa sulle seguenti fonti documentali: esiti dei questionari interni relativi alla fruizione dei corsi [3_c4] e, a livello di Ateneo [3_c5], esiti dei sondaggi condotti in ambito "Alma Laurea" relativi alla situazione occupazionale dei dottori di ricerca in uscita [3_c6], esiti verbalizzati delle consultazioni del Collegio con i rappresentanti dei dottorandi [3_s2], esiti dei confronti periodici con le parti interessate (si veda quanto dettagliato nella sezione [D.PHD.1]).

Per quanto riguarda l'ambito della ricerca, il programma operativo di ciascun dottorando è periodicamente aggiornato di concerto con supervisori e co-supervisori sulla base dei dati emergenti dai report annuali dei dottorandi [3_c1] e dalle presentazioni tenute dai dottorandi in conclusione del secondo anno di attività.

In entrambi i suddetti ambiti, i 6 membri internazionali del Collegio (afferenti a istituzioni di riconosciuto prestigio internazionale: CERN – Ginevra, MIT – Boston, New York University, Leipzig University, CNRS – Francia) contribuiscono a fornire utili suggerimenti e raccomandazioni strategiche. In particolare, le visite periodiche dei membri esterni (occasioni ideali per condurre in modo più strutturato questi momenti di confronto) hanno subito una battuta d'arresto in concomitanza con l'emergenza pandemica (ultime visite: aprile 2019), ma è prevista la loro ripresa nell'arco del 39° ciclo.

Punti di Forza:

1. Il Corso di Dottorato dispone di un efficace monitoraggio del percorso di studi seguito da ciascun Dottorando in termini di didattica, ascolto dei dottorandi e dei risultati della ricerca, quest'ultima monitorata mediante applicativo IRIS.
2. Il monitoraggio dei fondi utilizzati dai Dottorandi avviene attraverso cruscotto gestionale che fornisce l'utilizzo dei fondi per singolo Dottorando sia in termini di congressi a cui ha partecipato, sia in termini di attrezzature acquisite per la ricerca.

Aree di miglioramento:

1. Il Collegio non ha ancora avviato un processo di monitoraggio delle attività di Terza Missione/Impatto Sociale condotte dai Dottorandi o in cui gli stessi hanno collaborato.
2. Benché il Collegio di Dottorato abbia istituito una apposita Commissione per la conduzione del Riesame Ciclico, tale processo non è di fatto ancora partito, anche in termini di verifica delle attività didattiche per l'aggiornamento delle competenze dei Dottorandi.

Fascia di valutazione Punto di Attenzione (CEV): Soddisfacente

Documenti chiave

- **Titolo:**[3_c1] Facsimile report di fine anno

Descrizione:Facsimile report di fine anno

Dettagli:https://www.phdphysics.unito.it/do/documenti.pl/Show?_id=w8m1

File:3_c1.pdf

- **Titolo:**[3_c2] Pagina web scuola di dottorato

Descrizione:Risultati valutazioni dei curricula dei dottorandi

Dettagli:https://www.phdphysics.unito.it/do/home.pl/View?doc=phd_students.html

File:3_c2.pdf

- **Titolo:**[3_c3] Facsimile relazione conclusiva a cura del supervisore

Descrizione:Facsimile relazione conclusiva a cura del supervisore

Dettagli:https://www.phdphysics.unito.it/do/documenti.pl/Show?_id=rjls

File:3_c3.pdf

- **Titolo:**[3_c4] Sondaggio sulla frequenza ai corsi

Descrizione:Template modulo e documento di sintesi

Dettagli:https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfTaQTNvWCEsD6FDzrdBjiOF0Xh916yrOe_P3mB0060ptvDJA/viewform

File:3_c4.pdf

- **Titolo:**[3_c5] Risultati opinione dottorandi e dottori del Dottorato in Fisica

Descrizione:Sondaggio UniTo A.A. 2022/2023

Dettagli:https://www.phdphysics.unito.it/do/documenti.pl/Show?_id=dmgb

File:3_c5.pdf

- **Titolo:**[3_c6] Risultati aggregati da database "Alma Laurea" circa la situazione occupazionale dei dottori di ricerca a un anno dal conseguimento del titolo

Descrizione:Dottorati in Fisica dell'Università di Torino, anno di indagine: 2022, anni dal dottorato: 3

Dettagli:<https://www2.almalaurea.it/cgi-asp/universita/indagini/occupazioneDR.aspx?anno=2022&LANG=it>

File:3_c6.pdf

Documenti a supporto

- **Titolo:**[3_s1] Applicativi gestionali in dotazione al coordinatore

Descrizione:"U-Web – Missioni", "Gestione Maggiorazione Borse Dottorato", "Richieste d'Acquisto"

Dettagli:

File:3_s1.pdf

- **Titolo:**[3_s2] Verbale collegio di dottorato 22/05/2023

Descrizione:Analisi (con i rappresentanti dei dottorandi) dei risultati dei processi di monitoraggio delle attività didattiche

Dettagli:

File:3_s2.pdf



Andamento KPI Corso

Riferimento

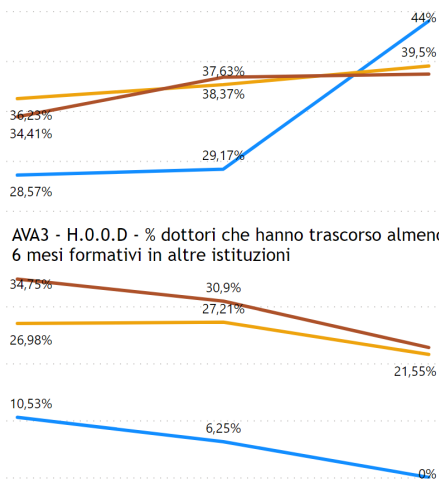
AVA3

Edizione 9/2023

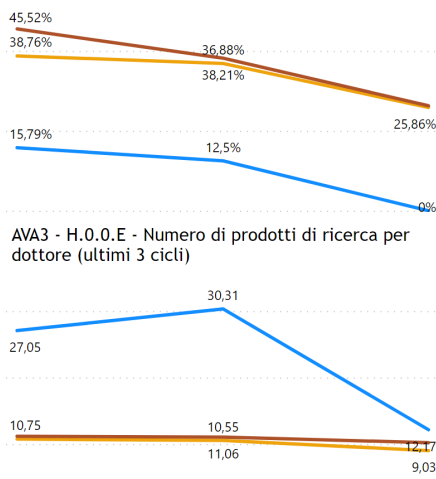
Ambito H - Indicatori Dottorati di Ricerca

Fisica

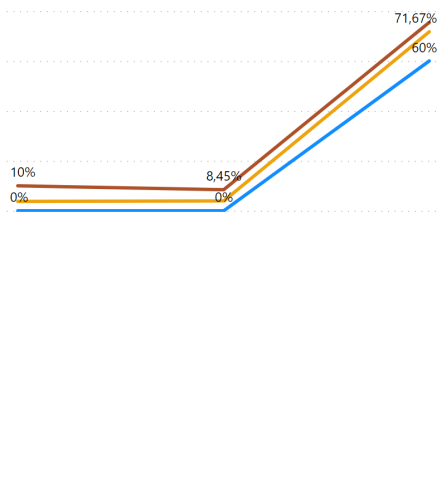
AVA3 - H.0.0.A - % iscritti al 1° anno dei corsi di Dottorato con titolo studio conseguito in altro ateneo



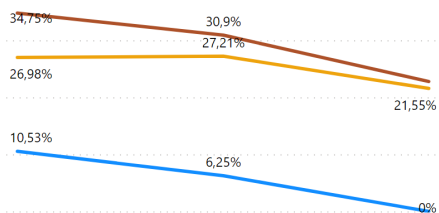
AVA3 - H.0.0.B - % dottori di ricerca che hanno trascorso almeno tre mesi all'estero*



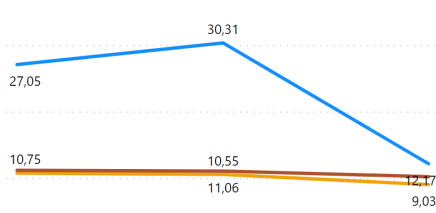
AVA3 - H.0.0.C - % di borse di dottorato finanziate da Enti esterni*



AVA3 - H.0.0.D - % dottori che hanno trascorso almeno 6 mesi formativi in altre istituzioni



AVA3 - H.0.0.E - Numero di prodotti di ricerca per dottore (ultimi 3 cicli)



2020 2021 2022 2020 2021 2022 2020 2021

● Corso ● Nazionale Tradizionali ● Macroregionale ● Nazionale Telematiche

Dettaglio

Fascia di valutazione Indicatore/Indicatori Dottorato di Ricerca (ANVUR): Parzialmente soddisfacente

Indicatori (eventuale commento):

Le opinioni dei dottorandi vengono sistematicamente rilevate ma non coprono tutti gli aspetti qualificanti del corso. Le opinioni dei dottorandi vengono utilizzate in modo strutturato per il riesame del Corso di Dottorato di Ricerca con la partecipazione attiva della rappresentanza dei dottorandi. L'analisi degli indicatori quantitativi di risultato tiene conto di andamenti in prevalenza decrescenti e di confronti quasi sempre negativi. La valutazione nel complesso risulta parzialmente soddisfacente.