

Università di Modena e Reggio Emilia  
Settimana di visita istituzionale 07 - 11 Ottobre 2024



## Scheda di Autovalutazione – DOTTORATO DI RICERCA

Dottorato di Ricerca in Physics and NanoSciences

## Sommario

D.PHD.1 – Progettazione del Corso di Dottorato di Ricerca .....	3
D.PHD.2 - Pianificazione e organizzazione delle attività formative e di ricerca per la crescita dei dottorandi ...	6
D.PHD.3 - Monitoraggio e miglioramento delle attività.....	9

## 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].*

**D.PHD.1.1** Le motivazioni iniziali che hanno portato all'istituzione del corso di Dottorato in Physics and Nanosciences (PNS) nascono dalla esigenza di una formazione di terzo livello su discipline delle scienze "dure" / fondamentali e su metodi abilitanti per lo sviluppo delle moderne tecnologie (area STEM). L'accento sulla fisica dei nanosistemi, che caratterizza il nostro corso da 20 anni, conferisce ad esso un carattere fortemente interdisciplinare. Questi presupposti sono riesaminati tutti gli anni prima della domanda di accreditamento dal Collegio che rivede e aggiorna l'impianto generale del progetto formativo [1], tenendo conto anche dei criteri e degli indicatori introdotti negli ultimi Decreti Ministeriali e relativi decreti attuativi e delle nuove competenze presenti nel Collegio. Il corso è rivolto a studenti/esse con Lauree (o diplomi internazionali equivalenti) ottenute in campi diversi delle Scienze esatte e delle tecnologie ed è quindi rivolto ad un ampio spettro di studenti di area scientifica-tecnica. Il corso è incentrato su tematiche di frontiera delle nanoscienze e della fisica fondamentale ed applicata. I temi proposti per i progetti di ricerca e per i corsi erogati sono rivisti e aggiornati ogni anno e riguardano le sfide più attuali nei rispettivi settori, in linea con le tendenze internazionali e le grandi iniziative europee e nazionali. Recentemente il Corso ha recepito e beneficiato delle indicazioni e del supporto dato dal Ministero alle tematiche del PNRR. In particolare, dal XXXVIII ciclo, il corso ha attivato posizioni e offerto borse su tematiche riguardanti la *Digitalizzazione* e le *Tecnologie Sostenibili* del piano PNRR, anche in collaborazione con aziende. La progettazione e gli obiettivi del Corso sono dettagliati nella scheda presentata annualmente al Ministero per l'accREDITAMENTO [2]. La progettazione tiene conto anche gli sbocchi occupazionali che risultano largamente sopra il 90% ad un anno dal conseguimento del titolo, soprattutto nella ricerca scientifica, (fonte: Alma Laurea) ma le caratteristiche del corso tengono conto anche della grande richiesta delle aziende ad alta tecnologia [3].

**D.PHD.1.2** Il Collegio definisce e aggiorna annualmente gli obiettivi e il progetto formativo nelle riunioni che si tengono prima della domanda di accREDITAMENTO/rinnovo [4]. La revisione annuale del Corso tiene conto degli obiettivi di ricerca del Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche Matematiche (FIM) e del piano Triennale di Ateneo nonché degli indicatori ANVUR, dei descrittori di Dublino per il Terzo Ciclo e della consultazione delle parti esterne con aggiustamenti rispetto all'impianto di base. La formazione dei dottorandi è incentrata sulla ricerca. I temi vengono scelti dai dottorandi su un'ampia offerta di proposte definite dal Collegio e ben articolate sui temi caratterizzanti del Corso [5]. La formazione è completata con corsi e esami richiesti con maggior intensità ai dottorandi al primo anno. La partecipazione a scuole, workshop e conferenze internazionali è raccomandata al secondo e terzo anno e supportata da un fondo dedicato garantito ad ogni studente. Attività di tutoraggio (didattica attiva, esercitazioni ecc.) e presentazione dei risultati a conferenze fanno parte del percorso formativo.

**D.PHD.1.3** Le modalità di selezione [5] e tutte le attività di formazione sono coerenti con gli obiettivi formativi e si differenziano dalla didattica erogata per Lauree di 1 e 2 livello. I corsi e seminari caratterizzanti sono di approfondimento su temi specifici, di ampio spettro e con carattere fortemente interdisciplinare ( <https://www.nano-phdschool.unimore.it/site/home/program.html> ). Almeno uno o due corsi all'anno sono tenuti da docenti stranieri invitati. Altri corsi sono erogati da docenti del Collegio o da colleghi di UNIMORE o del centro CNR-NANO. Corsi avanzati sul calcolo scientifico vengono forniti in collaborazione con CINECA e altri centri europei di calcolo. Metodi avanzati di studio prevedono l'approfondimento di temi presentati su articoli di ricerca e la partecipazione a workshop e scuole internazionali. Viene offerta inoltre la possibilità di recuperare conoscenze di base di fisica a studenti con preparazione pregressa in altri campi o provenienti da Università estere. Negli ultimi anni sono stati organizzati incontri con studenti di Lauree Magistrali per illustrare le finalità e le attività del nostro corso di dottorato. In particolare nel 2024 è stato organizzato un incontro di presentazione di tutti i corsi di dottorato a livello di Ateneo e due incontri con studenti della LM in Physics con presentazione del Corso di dottorato PNS e dei suoi temi di ricerca più specifici.

**D.PHD.1.4** Le nanoscienze sono intrinsecamente multidisciplinari. Il nostro corso comprende docenti con profili su settori disciplinari diversi della fisica, della chimica e dei materiali e dei dispositivi anche orientati alle bio-tecnologie. I progetti di ricerca prevedono spesso collaborazioni interdisciplinari e tra teorici e sperimentali su settori avanzati rispetto alle discipline convenzionali. Corsi per la formazione di competenze trasversali, incluso un corso di lingua inglese e corsi sulla gestione di progetti di ricerca e sulla gestione delle risorse bibliometriche, sono offerti da Strutture centrali di Ateneo e condivisi con altri corsi di dottorato di UNIMORE.

**D.PHD.1.5** Tutte le informazioni sul dottorato sono pubblicate sul sito web del corso [7] <https://www.nano-phdschool.unimore.it/site/home.html> in inglese che presenta una struttura a livelli diversi al fine di: i) pubblicizzare il corso verso potenziali utenti esterni ii) mantenere aggiornate le informazioni sulle diverse attività. Una pagina web del sito è dedicata a highlights, ovvero i risultati più significativi e rappresentativi ottenuti dai nostri dottorandi. Sono utilizzati diversi canali per divulgare informazioni sul bando di ingresso: oltre alla pubblicazione del bando sulle pagine web del corso, del Dipartimento FIM e di Ateneo, l'uscita del bando viene inviata a liste email selezionate di istituti e collaboratori su settori affini. Una pagina web è dedicata al supporto all'ammissione al corso (<https://www.nano-phdschool.unimore.it/site/home/admission.html>).

**D.PHD.1.6** Il Corso PNS ha sempre perseguito obiettivi di mobilità e internazionalizzazione sia quanto riguarda i dottorandi, sia per quanto riguarda la docenza. I/le nostri/e dottorandi/e sono fortemente stimolati a svolgere un periodo di formazione all'estero a partire dal secondo anno. Ad esclusione del periodo della pandemia, mediamente più del 50% dei nostri dottorandi trascorre un periodo di almeno 3 mesi all'estero. Queste attività sono supportate da un fondo per missioni erogato dal nostro Dipartimento, più l'aumento del 50% della borsa erogato su fondi di Ateneo. Tutti gli anni abbiamo richieste di ammissione da parte di studenti stranieri e iscritti al nostro Corso: tipicamente 30% dei nostri studenti sono stranieri (<https://www.nano-phdschool.unimore.it/site/home/phd-students.html>). Negli ultimi anni abbiamo sempre avuto almeno uno o due docenti stranieri in visita nel nostro dipartimento che hanno offerto corsi avanzati ai nostri dottorandi. Occasionalmente ospitiamo dottorandi da Istituti stranieri.

Il nostro Collegio si avvale di un Advisory Board internazionale composto da eminenti esperti in diversi settori di Istituti esteri.

Il corso ha un accordo di Doppio Titolo con la Graduate School Physics della Università di Sao Paolo in Brasile stipulato nel 2022.

Membri del Collegio e collaboratori stretti partecipano regolarmente a progetti Europei e spesso ospitiamo studenti con Borse Marie Skłodowska Curie (mediamente 1 borsa ogni 2-3 anni). [8]

#### Sintesi

Il Corso di Dottorato PNS ha un forte carattere interdisciplinare e internazionale e viene rivisitato annualmente dal Collegio dei Docenti che ne fissa gli obiettivi e il progetto formativo. Il tema delle NanoScienze è stato caratterizzante fin dall'inizio e le infrastrutture offerte ai dottorandi/e sono un riferimento nazionale per la formazione sulle Nano-Tecnologie, riconosciute di importanza strategica per il loro ruolo trasversale. L'ampio spettro della Fisica è rappresentato da alcuni temi di punta di carattere fondamentale o applicativo sulla base dei docenti e delle borse tematiche disponibili. I temi si raccordano con le grandi sfide e le iniziative (inter)nazionali recepite dal Dipartimento FIM e dal Centro S3 (ex INFM ora CNR) e da altri docenti del Collegio. Gli sbocchi occupazionali sono tenuti in conto in base a statistiche di Alma Laurea e da rapporti personali.

#### Punti di forza:

- Progettazione del Corso su temi di punta scientifici-tecnologici
- Buona attrattività di studenti da altre sedi e dall'estero.
- Ampia offerta di corsi di seminari su tematiche diverse e forte interdisciplinarietà delle tematiche e metodologie proposte.
- Sbocchi occupazionali molto buoni, soprattutto nella ricerca, con alto grado di attinenza delle metodologie apprese al lavoro
- Rilevante partecipazione dei membri del Collegio a progetti e reti di collaborazione Nazionali e Internazionali.

#### Aree di miglioramento:

- Fondi per borse sono quelli provenienti da Agenzie per la ricerca che hanno modalità e tempistiche per la gestione dei progetti che spesso ostacolano l'erogazione di borse aggiuntive.

#### Fonti documentali indicate dall'Ateneo per l'esame a distanza:

##### Documenti chiave:

- Titolo: [1] **Progetto Formativo**  
Breve Descrizione: *Progetto formativo del Corso di dottorato in Physics and NanoSciences*  
Riferimento: Tutto il documento  
Upload / Link del documento: 1-Progetto Formativo.pdf
- Titolo: [2] **Scheda CINECA**  
Breve Descrizione: *Scheda CINECA di presentazione del corso per accreditamento al XL Ciclo.*  
Riferimento: Tutto il documento  
Upload / Link del documento: 2-Scheda CINECA.pdf
- Titolo: [3] **Profilo Occupazionale**  
Breve Descrizione: *Profilo e Occupazione dei dottorandi come risulta dalle statistiche di Alma Laurea*  
Riferimento: Tutto il documento  
Upload / Link del documento: 3-Profilo Occupazionale.pdf
- Titolo: [4] **Verbale 15maggio2024**  
Breve Descrizione: *Verbale della riunione del CdD del 15 maggio 2024 (progettazione XL Ciclo)*  
Riferimento: Tutto il documento.  
Upload / Link del documento: 4-Verbale 15maggio2024.pdf
- Titolo: [5] **Criteri per Ammissione**

Breve Descrizione: *Criteri e metodi di selezione dei candidati/e al corso come pubblicati nel bando di ammissione al XL ciclo*

Riferimento: Tutto il documento.

Upload / Link del documento: 5-Criteri per Ammissione.pdf

- Titolo: [6] **Proposte di Tesi**

Breve Descrizione: *Proposte di progetti di tesi per il XL Ciclo*

Riferimento: Tutto il documento

Upload / Link del documento: 6-Proposte di Tesi.pdf

- Titolo: [7] **Sito Web**

Breve Descrizione: *Illustrazione Sito Web del Corso*

Riferimento: Tutto il documento

Upload / Link del documento: 7-Sito Web.pdf

- Titolo: [8] **Internazionalizzazione**

Breve Descrizione: *Azioni per l'internazionalizzazione.*

Riferimento: Tutto il documento

Upload / Link del documento: 8-Internazionalizzazione.pdf

## 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.*

**D.PHD.2.1** Il calendario delle attività formative è pubblicato alla pagina web: <https://www.nano-phdschool.unimore.it/site/home/program.html> che viene costantemente aggiornata. La programmazione dei corsi viene rinnovata annualmente ed è concentrata su due periodi (aprile-giugno) e (novembre-febbraio). L'offerta prevede più di 10 corsi all'anno [1], di durata da 6 alle 20 ore di didattica frontale. Docenti del Collegio propongono le tematiche di maggiore interesse suggeriscono nomi di esperti esterni ed erogano lezioni sui temi principali del corso. Corsi sono offerti anche in maniera ricorrente da Ricercatori del Centro CNR-NANO. I dottorandi partecipano alle attività seminariali proposte del Dipartimento FIM e dal Centro CNR-NANO che offrono mediamente almeno un seminario a settimana (<https://www.nano-phdschool.unimore.it/site/home/program/seminars.html>). Seminari e alcuni corsi specialistici sono condivisi anche con dottorandi di altri corsi di UNIMORE. Questo è il caso anche di corsi su competenze trasversali come il corso di lingua Inglese tecnico-scientifico, corsi sulla preparazione e gestione di progetti di ricerca, utilizzo di risorse bibliometriche. I nostri dottorandi/e hanno accesso anche a Corsi sull'utilizzo di centri e metodi di calcolo avanzato offerti da CINECA e da organizzazioni Europee del settore. Il carico di queste attività è stabilito dai crediti formativi [2]. Ai dottorandi/e del primo anno viene richiesto di seguire un numero di corsi adeguato per completare la loro formazione di base e di dare almeno due esami a scelta sui corsi seguiti.

**D.PHD.2.2** I dottorandi sono invitati a seguire Scuole Internazionali di approfondimento nel settore del proprio progetto di ricerca. L'inserimento dei membri del Collegio in reti Europee/ internazionali consente l'accesso ad una ampia scelta di Scuole Internazionali che consentono approfondimento dei temi portanti o più specialistici del corso. Frequenti sono i periodi di ricerca dei dottorandi svolti presso laboratori o centri (inter)nazionali con i quali sono attivi progetti di ricerca. Tra questi le sessioni presso facilities di sincrotrone sono di particolare rilievo assieme ai centri di ricerca per la sintesi e caratterizzazione chimica dei materiali e centri di calcolo ad alte prestazioni. A partire dal secondo anno, i dottorandi sono invitati a presentare i loro risultati a conferenze (inter)nazionali con poster o interventi orali. I premi vinti dai nostri dottorandi per le loro presentazioni sono frequenti [3]. Sono incoraggiati incontri e seminari autogestiti da dottorandi/e.

**D.PHD.2.3** Con la scelta iniziale del progetto di ricerca, ad ogni dottorando/a viene assegnato un supervisore che può essere affiancato da co-tutor: il Corso si attiene alle indicazioni del DM2021 ovvero un supervisore più al massimo due co-tutor, dei tre almeno uno docente accademico, preferibilmente appartenente al Collegio. Di particolare rilievo per il nostro corso sono le diverse collaborazioni con i giovani ricercatori del Centro CNR-NANO che svolgono il ruolo di co-tutor in molte tesi. Un ruolo importante nella formazione viene svolto anche dai tecnici laureati del Dipartimento che avviano e seguono i dottorandi nell'utilizzo di strumentazione per la nano-fabbricazione e litografie. Colleghi di area Fisica, anche se non facenti parte del Collegio, contribuiscono alla proposta di progetti di ricerca e al tutoraggio dei nostri dottorandi/e. Il Collegio in forma così allargata (23 più altrettanti tutor di sostegno) offre adeguato sostegno ai 20-25 dottorandi per i tre cicli attivi lo stesso anno.

I progetti di ricerca sono generalmente portati avanti dai nostri dottorandi/e all'interno di un gruppo e di collaborazioni (inter)nazionali. Nel caso di attività fuori sede, il Collegio individua un tutor responsabile nel laboratorio o azienda ospitante. Il percorso verso l'autonomia del dottorando nella progettazione e gestione del progetto di ricerca viene verificato e stimolato negli incontri con tutto il Collegio, in particolare in occasione delle audizioni di fine anno.

**D.PHD.2.4** I Dipartimenti di riferimento, in particolare il FIM, offrono spazi dedicati ai dottorandi per lo studio. La ricerca viene svolta nei locali a disposizione dei gruppi di riferimento i quali offrono anche le risorse necessarie (strumentazione, accesso ai centri di calcolo e ai laboratori, materiali di consumo etc) per portare avanti il progetto di dottorato. Di particolare importanza è l'accesso a strutture e strumentazione condivise come centri di calcolo ad alte prestazioni (CINECA) e il Centro Interdipartimentale Grandi Strumenti (CIGS) di Ateneo e al supporto fornito dal nostro centro bibliotecario. Il Dipartimento FIM mette a disposizione di ciascun dottorando/a fondi che coprono il 10% per missioni in Italia e all'estero mentre l'Ateneo mette a disposizione la maggiorazione del 50% della borsa per periodi di formazione ( $\geq 1$  mese) all'estero. L'utilizzo della dotazione annuale del corso (circa 20-25K€) viene definita dal Collegio in base alle scelte strategiche e alle esigenze che si presentano annualmente [4].

**D.PHD.2.5** Sono previste 40 ore di didattica di sostegno nei tre anni del nostro corso per ogni dottorando. L'attività è intesa per formare il/la giovane alla didattica e viene generalmente divisa in due sessioni di 20 ore al secondo e terzo anno di dottorato. Ore aggiuntive di didattica attiva possono essere svolte facoltativamente e in maniera retribuita dai dottorandi all'interno di UNIMORE o anche in strutture didattiche esterne, quando viene presentata richiesta da parte degli interessati. Dottorandi/e che non parlano italiano vengono difficilmente indirizzati verso attività di didattica frontale alle Laure Triennali. Per loro abbiamo previsto una serie di attività didattiche da erogare in lingua inglese a dottorandi e studenti della LM (Physics). Spesso i dottorandi/e partecipano a eventi di divulgazione scientifica organizzati da docenti del FIM previa autorizzazione del Collegio che ne accerta la coerenza e compatibilità con i singoli progetti di dottorato.

**D.PHD.2.6** La mobilità è fortemente incentivata e sostenuta del Collegio. Escludendo gli anni della pandemia, tipicamente il 50% dei nostri dottorandi effettua un soggiorno all'estero di almeno 3 mesi, generalmente al secondo o terzo anno di dottorato. Il fondo del 10% della borsa viene erogato dal Dipartimento FIM per ogni dottorando e dedicato esclusivamente a missioni ("ricerca in Italia o all'estero"). Negli ultimi anni, il Dipartimento FIM ha messo a disposizione fondi per il sostegno della mobilità di giovani ricercatori - inclusi dottorandi/e per missioni in Italia e all'estero. Le opportunità per missioni/stage vengono generalmente discusse con il supervisore. La mobilità dei dottorandi/e viene rendicontata nelle audizioni di fine anno dai singoli dottorandi/e.

**D.PHD.2.7** I prodotti dei nostri dottorandi sono principalmente pubblicazioni su riviste scientifiche, come caratteristico nei nostri settori. Nell'ambito delle attività di ricerca del gruppo, vengono forniti gli strumenti per una ricerca bibliografica, richiesta fin dai primi mesi ai dottorandi per conoscere lo stato dell'arte nel proprio campo. L'impostazione e la scrittura di un articolo scientifico nonché la scelta della rivista fanno parte delle istruzioni di base che vengono fornite e costituiscono parte integrante del lavoro di tesi. Alla fine dei tre anni i nostri dottorandi pubblicano mediamente 2-4 articoli su riviste internazionali ai quali possono seguire altri lavori pubblicati a un anno dalla discussione della tesi [5]. Per la tracciabilità dei lavori è richiesto ai nostri dottorandi di adottare un identificativo (ORCID).

Altri prodotti della ricerca vengono comunque valorizzati nel nostro Corso. Questo è il caso di codici di calcolo, soprattutto se poi vengono resi disponibili come open source; anche la messa a punto di strumentazione complessa viene apprezzata in fase di presentazione della tesi. Meno frequenti sono i brevetti.

#### **Sintesi.**

L'organizzazione delle attività di formazione è rivolta al raggiungimento degli obiettivi dei descrittori di Dublino. E' incentrata sul metodo "training through research" e prevede la partecipazione a corsi, seminari, scuole estive internazionali e periodi di formazione all'estero.

#### **Punti di forza:**

- L'attività di formazione attraverso corsi e seminari è regolare, sufficientemente ampia e ben articolata.
- Guida e sostegno da parte dei tutor è fornita da docenti UNIMORE coadiuvati anche da ricercatori CNR-NANO e esperti di altri centri di ricerca e aziende in Italia e all'estero.
- La mobilità dei dottorandi anche all'estero è alta anche per incentivazione e sostegno del nostro Collegio.
- Il sostegno alla ricerca e l'accesso a infrastrutture e strumentazione è assicurato dai diversi gruppi di ricerca e dalla collaborazione stabile con il Centro CNR-NANO, il CINECA e il Centro Interdipartimentale Grandi strumenti.

#### **Aree di miglioramento:**

- Un punto critico è costituito dalla didattica attiva svolta da studenti stranieri che, non parlando ancora italiano, non vengono associati a corsi delle Lauree triennali e generalmente svolgono attività di tutoraggio limitata.

#### **Fonti documentali indicate dall'Ateneo per l'esame a distanza:**

##### **Documenti chiave:**

- Titolo: [1] **Corsi Erogati**  
Breve Descrizione: *Corsi erogati ne AA 2023-24*  
Riferimento: Tutto il documento  
Upload / Link del documento: 1-Corsi Erogati.pdf
- Titolo: [2] **Crediti Formativi**  
Breve Descrizione: *Crediti formativi previsti dal corso.*  
Riferimento: Tutto il documento  
Upload / Link del documento: 2-Crediti Formativi.pdf

- Titolo: [3] **Highlights**  
Breve Descrizione: *Highlights ottenuti dai dottorandi*  
Riferimento: Tutto il documento  
Upload / Link del documento: 3-Highlights.pdf
- Titolo: [4] **Criteri per utilizzo fondi**  
Breve Descrizione: *Estratto del verbale della riunione del Collegio 8 maggio 2024.*  
Riferimento: Tutto il documento  
Upload / Link del documento: 4-Criteri per utilizzo fondi.pdf
- Titolo: [5] **Prodotti Dottorandi**  
Breve Descrizione: *Lista dei prodotti della ricerca dei dottorandi/e negli ultimi tre cicli*  
Riferimento: Tutto il documento  
Upload / Link del documento: 5-Prodotti dottorandi.pdf



## 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. 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].*

### **D.PHD.3.1**

Il Collegio dei Docenti valuta annualmente l'attività dei dottorandi/e con audizioni a fine ottobre che prevedono l'esposizione dei metodi e dei risultati ottenuti nel progetto di ricerca del dottorando/a, periodi di ricerca all'estero, la partecipazione a corsi, seminari e scuole internazionali e attività di tutoraggio e di divulgazione eventualmente svolta. Il Collegio fornisce ai dottorandi/e suggerimenti e indicazioni correttive e può richiedere verifica mediante nuove audizioni e, alla fine, esprime un parere sull'opportunità o meno di continuare il percorso di ogni dottorando/a. Giudizi e suggerimenti vengono registrati nella prima assemblea del Collegio dopo le audizioni e eventuali casi critici vengono segnalati per essere posti sotto attenzione [1]

Ai dottorandi del primo anno viene richiesto un incontro dopo 1-2 mesi dall'inizio per illustrare la loro scelta del progetto di ricerca e definire il tutor.

Ai dottorandi del terzo anno viene richiesto un incontro entro sei mesi dalla conclusione del ciclo per illustrare lo stato del loro progetto e indicare la sessione per la consegna e la discussione della loro tesi.

La tesi finale di ciascun dottorando viene inviata a due esperti esterni che formulano un giudizio dettagliato. Una commissione di tesi composta da due membri esteri ed uno interno, sulla base dei pareri espressi da esperti esterni e dal Collegio, valuta la discussione finale della tesi presentata dai candidati. I riscontri che abbiamo avuto negli ultimi anni sono generalmente molto positivi e confermano il livello molto elevato raggiunto dai nostri dottorandi anche a livello internazionale.

Una rappresentante dei dottorandi è stata eletta, monitora efficacemente il parere dei suoi colleghi e propone azioni di miglioramento. Il Coordinatore, coadiuvato dal rappresentante dei dottorandi, è il riferimento per il monitoraggio quotidiano delle attività e interfaccia per recepire le istanze più urgenti dei dottorandi/e.

Il Gruppo del Riesame è stato costituito (comprende: il Coordinatore, la rappresentante dei dottorandi/e, un membro del Collegio, un esperta del CNR) ed ha iniziato la sua attività nel 2023.

Un primo questionario di raccolta di opinioni dei dottorandi è stato elaborato dal Collegio (Coordinatore e Rappresentante) e sottoposto ai dottorandi nel 2023. Questo è stato articolato sui punti: logistica, organizzazione della scuola, accesso alle infrastrutture e supporto alla ricerca. L'analisi delle risposte è stata condotta dal Collegio nella seduta del 21 giugno 2023 [2]. La risposta alle domande poste è stata in tutti i casi positiva e non sono emersi punti critici. Sull'accesso alle informazioni per la mobilità e approfondimento delle informazioni sulla pagina web sono emersi margini di miglioramento ed *azioni correttiva* sono state messe in atto, quali: il manuale per dottorandi (*PhD handbook*) [3]; corsi erogati da dottorandi in inglese [4]; aggiornamento pagina web. Altri incontri tra dottorandi sono stati organizzati con l'intento di far scambiare informazioni tra loro e stimolare senso di comunità.

Un secondo questionario è stato erogato dall'Ateneo e sottoposto ai dottorandi a luglio 2023 e analizzato dal Nucleo di Valutazione che ne ha successivamente trasmesso le conclusioni al Coordinatore/Collegio.

**D.PHD.3.2** I fondi per la mobilità dei dottorandi (10% della borsa) sono gestiti dalla segreteria amministrativa su un fondo dedicato erogato e gestito dal Dipartimento FIM. Per ogni dottorando viene monitorata la spesa e disponibilità annuale dei propri fondi [5]. Negli ultimi anni, Il FIM ha messo a disposizione ulteriori fondi per sostenere la mobilità dei dottorandi su FAR di dipartimento che prevede una gestione e rendicontazione separata. Per la ricerca propriamente intesa, ciascun gruppo di riferimento (supervisore) è tenuto a far fronte alle spese correnti e a rispondere alla necessità dei propri dottorandi/e su progetti anche gestiti esternamente al Dipartimento FIM.

**D.PHD.3.3** Un primo rapporto del riesame è stato elaborato nel Dicembre 2023. In questo sono state indicate alcune azioni di miglioramento che sono state messe in atto [6].

Il Collegio, anche nelle sue componenti di singoli ricercatori, ha sempre mantenuto uno stretto contatto con esperti esterni e raccolto indicazioni e suggerimenti da questi. In maniera più strutturale, il Collegio ha invitato quattro esperti internazionali di grande autorevolezza e di diversi ambiti di ricerca:

Prof. Raul Abramo (University of Sao Paolo BR) esperto di interazioni fondamentali e astrofisica;

Prof. Eugenio Coronado (University of Valencia ES), esperto di chimica molecolare

Prof. Rosa Di Felice (University of Southern California USA e ricercatrice CNR-NANO), esperta di modellizzazione e simulazione di nanosistemi

Prof. Rafal Dunin-Borkowski (Forschungszentrum Jülich, D) esperto di Microscopia elettronica a trasmissione a costituire *International Advisory Board* che è il Comitato Consultivo del nostro corso. Questi esperti internazionali vengono consultati durante le loro visite occasionali e mediante consultazioni telematiche individuali. Il Coordinatore interpella singolarmente gli esperti internazionali su punti specifici [traduzione del progetto formativo, pagina web, eventi e collaborazioni internazionali, sbocchi occupazionali] e raccoglie i loro pareri e suggerimenti su questi temi [7].

#### **Sintesi.**

Il Collegio dei docenti verifica l'attività dei dottorandi/e in occasione delle audizioni di fine anno nelle quali vengono esposti i risultati del progetto scientifico, la partecipazione a corsi, seminari e l'attività didattica dei singoli dottorandi. Esperti esterni valutano il progetto scientifico portato a termine nei tre anni dai singoli dottorandi/e e presentato nella tesi. Il monitoraggio delle opinioni dei dottorandi/e è fatto mediante questionari, i cui risultati sono analizzati dal Gruppo del Riesame e dal Collegio che propone azioni correttive. Il Comitato Consultivo è costituito da esperti internazionali che propongono azioni per internazionalizzazione e forniscono indicazioni sulla revisione del progetto formativo.

#### **Punti di forza:**

- Le audizioni dei dottorandi e i pareri del Collegio vengono raccolti nella audizione di fine anno (ottobre).
- L'utilizzo di fondi per la mobilità viene monitorato regolarmente dal Dipartimento FIM.
- Una rappresentante dei dottorandi è stata eletta, sono stati costituiti un Gruppo del Riesame e un Comitato Consultivo
- Questionari sono utilizzati per ascoltare e valutare necessità dei dottorandi ed attuare azioni di miglioramento.

#### **Aree di miglioramento:**

- I pareri del Comitato Consultivo possono essere raccolti in maniera più strutturale e rielaborati con cadenza più regolare.
- Momenti di aggregazione tra dottorandi/e possono essere maggiormente stimolati.

#### **Fonti documentali indicate dall'Ateneo per l'esame a distanza:**

##### **Documenti chiave:**

- Titolo: [1] **Valutazione Dottorandi**  
Breve Descrizione: *Verbale della riunione del Collegio del 27 Ottobre 2023 attinente alla valutazione delle attività dei dottorandi/e*  
Riferimento: Tutto il documento  
Upload / Link del documento: 1-Valutazione Dottorandi.pdf
- Titolo: [2] **Opinioni Dottorandi**  
Breve Descrizione: *Monitoraggio delle opinioni dei dottorandi/e. Analisi dei risultati del questionario interno (giugno 2023) e del questionario di Ateneo.*  
Riferimento: Tutto il documento  
Upload / Link del documento: 2-Opinioni Dottorandi.pdf
- Titolo: [3] **Manuale per Dottorandi**  
Breve Descrizione: *Manuale per i dottorandi (PhD Handbook)*  
Riferimento: Tutto il documento.  
Upload / Link del documento: 3-Manuale per Dottorandi.pdf
- Titolo: [4] **Corsi tenuti da dottorandi**  
Breve Descrizione: *Estratto dal verbale della riunione del Collegio del 5 febbraio 2024*  
Riferimento: Tutto il documento.  
Upload / Link del documento: 4-Corsi tenuti da dottorandi.pdf
- Titolo: [5] **Missioni Dottorandi**  
Breve Descrizione: *Monitoraggio missioni dei dottorandi.*  
Riferimento: Tutto il documento.  
Upload / Link del documento: 5-Missioni Dottorandi.pdf
- Titolo: [6] **Riesame Ciclico**  
Breve Descrizione: *Rapporto del Riesame Ciclico Dicembre 2023*  
Riferimento: Tutto il documento.  
Upload / Link del documento: 6-Riesame Ciclico.pdf
- Titolo: [7] **International Advisory Board**  
Breve Descrizione: *Costituzione e consultazione de International Advisory Board*  
Riferimento: Tutto il documento.  
Upload / Link del documento: 7-Internazional Advisory Board.pdf