

Allegato 3 - Documento di pianificazione e di organizzazione delle attività formative e di ricerca (DPO)

	Documento di pianificazione e di organizzazione delle attività formative e di ricerca (DPO)	MODOT AQ 3 Rev.5 Data: 12/03/2024
---	--	--

Il Documento di pianificazione e di organizzazione delle attività formative e di ricerca viene richiesto al Corso di Dottorato prima dell'inizio di un nuovo ciclo del corso di dottorato. Ai contenuti del DPO viene data adeguata visibilità nel sito web del corso ai fini dell'attrattività e della trasparenza. Il DPO viene eventualmente aggiornato annualmente in caso di modifiche e si può redigere anche solo in lingua inglese.

Corso di Dottorato di ricerca in “Energia e Sviluppo Sostenibile”

Dipartimento di riferimento: CIRIAF – SEZIONE CENTRO RICERCA BIOMASSE (CRB)

Sede: CIRIAF – SEZIONE CENTRO RICERCA BIOMASSE (CRB)

Eventuali note: il Corso di Dottorato è incardinato presso la sezione Centro di Ricerca sulle Biomasse di un centro di ricerca interuniversitario (CIRIAF), che ha sede amministrativa presso l'Università degli Studi di Perugia

Calendario delle attività formative (D.PHD.2.1)

Elenco degli insegnamenti:

1. *Nome docente: Prof. Beatrice Castellani (componente Collegio dei Docenti)*
SSD: ING-IND/11
Titolo: *Energy storage: state of the art and in-lab experimental investigations*
Durata: 24 ore frontali
CFU: 4
Anno: 1
Curriculum di riferimento: *entrambi*
2. *Nome docente: Ing. Francesca Merli (esperto del settore provenienti dal mondo accademico)*
SSD: ING-IND/11
Titolo: *Sistemi vetrati innovativi a base di aerogel per applicazioni edilizie*
Durata: 24 ore frontali
CFU: 4
Anno: 1
Curriculum di riferimento: *Energia e benessere ambientale*
3. *Nome docente: Dott.ssa Paolina Bongioannini Cerlini (esperto del settore proveniente dal mondo accademico)*
SSD: FIS/01
Titolo: *Introduction to Atmospheric Physics, Climate and COPERNICUS DATA STORE (CDS)*
Durata: 24 ore frontali
CFU: 4
Anno: 1
Curriculum di riferimento: *Energia, risorse agricole e territoriali*
4. *Nome docente: Ing. Claudia Fabiani (responsabile) e Ing. Ilaria Pigliautile (co-docenza) (esperti del settore provenienti dal mondo accademico)*
SSD: ING-IND/11
Titolo: *Error analysis and experiment design in material characterization and energy assessment*
Durata: 24 ore frontali (12 ore Ing. Claudia Fabiani, 12 ore Ing. Ilaria Pigliautile)
CFU: 4
Anno: 1
Curriculum di riferimento: *entrambi*

5. *Nome docente: Prof. Francesco Fantozzi (componente Collegio dei Docenti)*
SSD: ING-IND/08
Titolo: LCA – Life Cycle Assessment
Durata: 18 ore frontali
CFU: 3
Anno: 1
Curriculum di riferimento: entrambi

6. *Nome docente: Prof.ssa Manuela Cecconi (componente Collegio dei Docenti)*
SSD: ICAR/07
Titolo: In situ investigations and instrumentation for site assessment
Durata: 18 ore frontali
CFU: 3
Anno: 1
Curriculum di riferimento: Energia, risorse agricole e territoriali

7. *Nome docente: Ing. Elisa Belloni (esperto del settore proveniente dal mondo accademico)*
SSD: ING-IND/33
Titolo: Renewables Storage, and Energy Communities: New actors of the electrical power systems
Durata: 18 ore frontali
CFU: 3
Anno: 1
Curriculum di riferimento: Energia e benessere ambientale

8. *Nome docente: Prof.ssa Anna Laura Pisello (componente Collegio dei Docenti - referente) e Ing. Ilaria Pigliatile (co-docenza - esperto del settore proveniente dal mondo accademico)*
SSD: ING-IND/11
Titolo: Multidomain comfort for energy saving and personalized wellbeing in the built environment
Durata: 24 ore frontali (12 ore Prof.ssa Anna Laura Pisello, 12 ore ing. Ilaria Pigliatile)
CFU: 4
Anno: 2
Curriculum di riferimento: Energia e benessere ambientale

9. *Nome docente: Ing. Valentina Coccia (esperto del settore proveniente dal mondo accademico)*
SSD: ING-IND/10
Titolo: Valutazione e misura delle emissioni odorigene in atmosfera mediante olfattometria dinamica con panel di recettori umani
Durata: 24 ore frontali
CFU: 4
Anno: 2
Curriculum di riferimento: Energia e benessere ambientale

10. *Nome docente: Prof. Gianluca Cavalaglio (esperto del settore proveniente dal mondo accademico)*
SSD: ING-IND/10
Titolo: Green transition applications for renewable energy and bioproducts plants
Durata: 24 ore frontali
CFU: 4
Anno: 2
Curriculum di riferimento: Energia, risorse agricole e territoriali

11. *Nome docente: Prof. Aurelio Stoppini (componente del Collegio dei Docenti)*
SSD: ICAR/06

Titolo: GIS Open Source per l'analisi e lo sviluppo sostenibile del territorio

Durata: 18 ore frontali

CFU: 3

Anno: 2

Curriculum di riferimento: Energia, risorse agricole e territoriali

12. *Nome docente: Ing. Ilaria Pigliautile (responsabile) e Ing. Claudia Fabiani (co-docenza)*

(esperti del settore provenienti dal mondo accademico)

SSD: ING-IND/11

Titolo: Applied statistics for energy and environmental analysis

Durata: 24 ore frontali (12 ore Ing. Ilaria Pigliautile, 12 ore Ing. Claudia Fabiani)

CFU: 4

Anno: 2

Curriculum di riferimento: entrambi

13. *Nome docente: Prof. Angela Gambelunghe (componente del Collegio dei Docenti)*

SSD: MED/44

Titolo: La radioprotezione dall'esposizione a radiazioni ionizzanti

Durata: 18 ore frontali

CFU: 3

Anno: 2

Curriculum di riferimento: Energia e benessere ambientale

E' possibile che uno studente di un curriculum possa seguire un insegnamento che fa riferimento ad un curriculum differente, su approvazione del proprio tutor. Gli insegnamenti che fanno riferimento ad un anno di corso possono essere seguiti anche da studenti di anni di corso differenti, su approvazione del proprio tutor.

Seminari specifici del corso:

Sono anche organizzati seminari specifici del corso, di durata da 2 a 6 ore, da parte di docenti nazionali esperti del settore, su tematiche quali idrogeno, transizione energetica, innovazioni nel campo delle energie rinnovabili, progettazione sostenibile di processo e prodotto, sistemi energetici innovativi, modelli di business sostenibili e circolari, qualità dell'aria interna ed effetti sulla salute, comfort indoor e outdoor nell'ambiente costruito, teorie innovative e facilities sperimentali, soluzioni innovative nel campo storage termico ed elettrico, analisi dei rischi territoriali, impiego delle risorse agricole nel settore energetico, georeferenziazione GIS, concetti di sostenibilità nel recupero edilizio, la valutazione dello sviluppo sostenibile. Tali seminari prevedono la corrispondenza di 1 CFU ogni 6 ore e sono organizzati in media ogni quattro mesi (n.3 annui).

Verranno inoltre organizzate delle giornate di studio e seminari con i membri stranieri del nostro Collegio Docenti ed altri esperti in ambito internazionale, da definire secondo le loro disponibilità, su tematiche quali la mitigazione dell'urban heat island, lo stoccaggio dell'energia in ambito civile ed industriale, materiali e soluzioni innovative per l'isolamento termico, biocarburanti e biocombustibili, risorse rinnovabili, georeferenziazione, pianificazione in ambito territoriale ed agricolo. Tali seminari di carattere internazionale prevedono il riconoscimento di 1 CFU ogni 6 ore e se ne prevede l'organizzazione di n.2/anno (cadenza semestrale).

Sono anche proposti continuamente, nell'ambito delle collaborazioni con membri del Collegio dei Docenti e dei progetti europei di Dottorato (es. INPATH-TES e MuSIC) in cui è stato coinvolto ed è coinvolto il CIRIAF, pacchetti di lezioni tenuti da docenti esperti delle tematiche del Corso.

Altri eventi scientifici:

Un evento scientifico di rilevanza nazionale a cui sono invitati a partecipare tutti i dottorandi è il Congresso Nazionale CIRIAF, che si tiene ogni anno ad aprile, e che consente di ottenere 0,5 CFU per ogni giornata di

partecipazione, e dove il dottorando è invitato ad esporre una memoria in una delle sessioni tematiche, in merito ai risultati delle attività di ricerca finora svolte.

Integrazione dei dottorandi nella comunità scientifica (D.PHD.2.2)

Momenti formativi di scambio/presentazione dei risultati della ricerca:

E' previsto, una volta all'anno, un momento formativo di scambio e presentazione dei risultati della ricerca svolta dai dottorandi, in presenza dei membri del Collegio dei Docenti.

Partecipazione a congressi e/o workshop nazionali e internazionali:

I supervisori proporranno ai singoli dottorandi, per ogni anno di corso, la partecipazione a conferenze o workshop scientifici del settore in cui è incentrata l'attività di ricerca, di carattere nazionale e/o internazionale. Ciascun dottorando, a riguardo, sarà invitato a redigere una memoria al congresso o workshop, almeno in numero di 3 nel triennio, e, anche al fine di stimolare l'autonomia dello studente nella divulgazione della ricerca, ne sarà proposta la partecipazione in qualità di relatore. In ogni caso, la partecipazione ad attività congressuali consente di ottenere 1 CFU/giorno per congressi nazionali, 1,5 CFU/giorno per congressi internazionali, anche in modalità da remoto o mista.

Partecipazione a scuole di formazione nazionali e internazionali:

Ciascun dottorando è inoltre invitato a partecipare a scuole di formazione (es. Summer School, Winter School, ...) del settore in cui sta svolgendo la ricerca (n.0,3 anno per dottorando, ossia almeno 1 nel triennio, che corrisponde al riconoscimento di 1 CFU/giorno).

Autonomia del dottorando (D.PHD.2.3)

Attività organizzate per sviluppare l'autonomia del dottorando nel concepire, progettare, realizzare e divulgare programmi di ricerca e/o di innovazione:

E' prevista nel primo anno di corso una riunione almeno bisettimanale, anche telematica, tra supervisore e dottorando, nella quale lo stesso supervisore avrà l'obiettivo di stimolare le proposte innovative dello studente; il confronto ha lo scopo di rendere operative tali idee, ottimizzandole inizialmente grazie all'esperienza e alla competenza del supervisore. Nel secondo anno e terzo anno, tali confronti potranno essere ridotti a cadenza mensile, al fine di sviluppare ulteriormente l'autonomia del dottorando alla realizzazione del programma di ricerca. A tal fine, saranno inoltre proposte nel triennio opportunità di viaggi e soggiorni all'estero presso università, centri di ricerca o imprese del settore per l'acquisizione di ulteriori competenze e autonomia, da considerarsi preferibilmente attuati durante il secondo anno di corso, assumendo di dover dedicare alla stesura della tesi e dei relativi contributi originali il terzo anno.

Presenza di componenti del Collegio dei docenti, tutor esterni di caratura nazionale/internazionale e/o professionale che svolgono funzioni di supporto e guida:

Ciascun dottorando sarà seguito da un supervisore ed uno o più co-supervisori, di cui almeno uno appartenente al Collegio dei Docenti. Tali supervisori presentano significativa caratura a livello almeno nazionale, mentre funzioni di supporto potranno essere svolte anche da docenti di università estere, quali quelli appartenenti al Collegio dei Docenti, che presentano una caratura di estremo livello a livello internazionale (uno dei membri internazionali del Collegio Docenti ha conseguito un premio Nobel per la Fisica nel 2014).

Presenza di un co-supervisore all'interno dell'impresa per i dottorati industriali:

Per i dottorati industriali è previsto che sia supervisore o co-supervisore un soggetto interno all'impresa, al fine di risolvere in tempi rapidi ogni problematica dello studente lavoratore (un membro di ciascuna impresa convenzionata è componente del Collegio dei Docenti).

Modalità di individuazione del tutor e numero massimo di dottorandi assegnati:

Il corso di Dottorato in "Energia e Sviluppo Sostenibile" è aperto a laureati magistrali di qualsiasi formazione, data la multidisciplinarietà delle tematiche trattate. I supervisori sono pertanto individuati sulla base dell'attinenza tra membri del Collegio dei Docenti e formazione di laurea del dottorando; la coerenza di tale

associazione con la formazione del dottorando potrà essere ulteriormente ottenuta individuando nel mondo accademico o industriale uno specifico co-supervisore di supporto la cui nomina viene condivisa all'interno del Collegio dei Docenti, su proposta del supervisore. Per ogni supervisore o co-supervisore non è indicato un numero massimo di dottorandi assegnati, al fine di garantire che i membri del Collegio non siano demotivati a trovare finanziamenti per le borse di dottorato dopo aver raggiunto il limite (usualmente, il membro del Collegio che mette a disposizione uno specifico finanziamento per borsa di dottorato è anche supervisore o co-supervisore del futuro dottorando).

Risorse finanziarie e strutturali (D.PHD.2.4)

Risorse fornite dall'Ateneo:

Ogni dottorando dispone di risorse finanziarie fornite dall'Ateneo, in particolare:

- un importo annuo pari al 10% della borsa (per tutti i dottorandi, anche senza borsa e industriali), da poter utilizzare per le attività di ricerca (acquisto materiali, inventariabile, missioni, partecipazione congressi), disponibile dal 1° anno;
- un incremento della borsa del 50% per i soggiorni all'estero presso università, centri di ricerca o imprese.

Risorse fornite dal Dipartimento e/o dai supervisori:

Ulteriori risorse finanziarie potranno essere messe a disposizione dai supervisori mediante propri fondi di ricerca, del Dipartimento o del Centro di Ricerca di cui fanno parte, nel caso il dottorando partecipi a progetti di ricerca finanziati di cui gli stessi supervisori sono responsabili.

Strutture operative e scientifiche a disposizione dei dottorandi:

Per garantire il corretto svolgimento del percorso formativo e di ricerca sono a disposizione dei dottorandi strumenti e attrezzature dei laboratori del CIRIAF, centro di ricerca sul quale è incardinato il corso, in particolare:

- Laboratorio di Caratterizzazione Biomasse
- Laboratorio di Biocarburanti e biochemicals
- Laboratorio di Tecnologie per le energie rinnovabili, l'efficienza energetica e lo sviluppo sostenibile (sito anche presso la sede distaccata di S.Apollinare)
- Laboratorio di Olfattometria
- Laboratorio di Acustica
- Laboratorio di Termotecnica
- Laboratorio di Controlli Ambientali
- Laboratorio Environmental Applied Physics

Presso la stessa sede del CIRIAF sono anche disponibili tre aule didattiche per le attività formative.

Sono inoltre utilizzabili dagli studenti, in quanto a disposizione di alcuni membri del Collegio dei Docenti, strumenti e attrezzature dei Laboratori di Macchine (pirolisi, centro di calcolo, reattore a letto fluido), Controllo qualitativo in ambito agroalimentare, Collezione di Lieviti Industriali DBVPG, Medicina del Lavoro e Tossicologia Professionale Ambientale, Geotecnica, Topografia e Fotogrammetria.

Altre risorse consistono in un rilevante patrimonio librario (Biblioteca del Centro Ricerca Biomasse, Biblioteca del CIRIAF, Biblioteca del Polo di Ingegneria, Biblioteca Bio-Medica), negli abbonamenti on-line dell'Ateneo a riviste scientifiche nazionali ed internazionali, nell'accesso a specifiche banche dati (su proprietà chimico-fisiche ed energetiche di campioni di biomasse, su proprietà di isolamento termico e acustico di campioni di infissi e materiali e componenti per l'edilizia).

Sono infine a disposizione numerosi software per simulazioni numeriche e valutazioni analitiche negli ambiti delle diverse tematiche proposte, quali Ansys-Fluent (termofluidodinamica e analisi strutturale), Design Builder (termofisica edificio/impianto), Star (termofluidodinamica), ASPEN (simulazione di processi chimici), Sima Pro e OneClickLCA (LCA), MC4-HVAC-CAD (energetica dell'edificio), TRACE-PRO (fotometria, illuminotecnica), Ramsete (acustica architettonica), Sound Plan (acustica), Matlab, ArchGis, Meteonorm, Comsol Multiphysics.

Per un adeguato svolgimento delle attività, coerente con gli obiettivi prefissati, ad ogni dottorando è quindi garantito:

- una postazione con scrivania dotata di PC e connessione internet;

- l'accesso ai laboratori sopra menzionati;
- la possibilità di utilizzare i software sopra menzionati e le relative stazioni di calcolo.

Attività didattiche e di tutoraggio (D.PHD.2.5)

Ad ogni dottorando è consentito lo svolgimento di attività didattiche integrative o di tutoraggio coerenti con il proprio progetto di ricerca, nel numero massimo di 40 ore annue e in maniera concordata con il proprio supervisore. A tali attività non corrisponde il riconoscimento di CFU.

Relazioni scientifiche e mobilità dei dottorandi (D.PHD.2.6)

Presenza di cotutele e/o rilascio di titoli multipli:

Sono previsti percorsi in co-tutela con università estere convenzionate o che collaborano con il CIRIAF o membri del Collegio dei Docenti, da attivare mediante specifica Convenzione nel primo anno di attività. I percorsi in co-tutela consentono il rilascio di titoli congiunti.

Durata di periodi di mobilità obbligatoria dei dottorandi presso qualificate Istituzioni accademiche e/o industriali o presso Enti di ricerca pubblici o privati, italiani o esteri:

Alcune borse di dottorato (es. borse finanziate con fondi PNRR) prevedono periodi di mobilità obbligatoria (anche da remoto se opportunamente giustificata) di almeno 6 mesi presso qualificate istituzioni accademiche e/o industriali o presso Enti di ricerca pubblici o privati esteri, da individuare in collaborazione con il supervisore sulla base del progetto aggiudicatario del finanziamento della borsa stessa. Per le altre borse di dottorato è fortemente consigliato un analogo periodo di mobilità di almeno 6 mesi presso qualificate istituzioni accademiche e/o industriali o presso Enti di ricerca pubblici o privati esteri, anch'esse da individuare in collaborazione con il supervisore.

Prodotti della ricerca (D.PHD.2.7)

I dottorandi sono fortemente invitati a redigere pubblicazioni sui risultati della ricerca, in particolare su riviste scientifiche indicizzate Scopus e/o WOS, ma anche su atti di congressi indicizzati Scopus e/o WOS. È suggerito che le attività di ricerca considerate di particolare rilievo scientifico, anche su indicazione del supervisore, vengano sottomesse a rivista scientifica nel primo quartile del settore di riferimento.

Nel caso in cui le ricerche effettuate presentino un elevato grado di innovazione, è inoltre consigliato al dottorando di avviare la procedura di conseguimento di brevetti, in accordo con i competenti uffici di Ateneo. Sono attese da ogni dottorando almeno 2 pubblicazioni su rivista scientifica a rilevanza internazionale e 3 su atti di convegni nel triennio, preferibilmente presentate dallo stesso dottorando in sede congressuale internazionale (anche da remoto).