



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Scheda Unica Annuale del Dottorato di Ricerca

SUA-PHD

1. PRESENTAZIONE

Informazioni generali

- ❖ Corso di dottorato di ricerca in:
Tecnologie innovative e uso sostenibile delle risorse di pesca e biologiche del Mediterraneo (FishMed-PhD);
Innovative Technologies and Sustainable Use of Mediterranean Sea Fishery and Biological Resources (FishMed-PhD).



FishMed-PhD

- ❖ Università proponente: **Alma Mater Studiorum – Università di BOLOGNA**
- ❖ ID Dottorato: DOT1835399
- ❖ Durata: 3
- ❖ Crediti dottorali: 180
- ❖ Dipartimento proponente:
DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOLOGICHE, GEOLOGICHE E AMBIENTALI
- ❖ Dipartimenti concorrenti:
DIPARTIMENTO DI CHIMICA "GIACOMO CIAMICIAN"
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE MEDICHE VETERINARIE
DIPARTIMENTO DI FARMACIA E BIOTECNOLOGIE
DIPARTIMENTO DI BENI CULTURALI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI
- ❖ Soggetti Convenzionati: CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE
- ❖ Numero massimo di posti di Dottorato offerti per ciascun ciclo (*non superiore al numero di componenti del collegio moltiplicato per 3*): 33
- ❖ Presenza di curricula: NO

Nota: Sono stati inseriti tutti i campi previsti nella Scheda di Accreditamento 2023 (🌀).

🌀 Descrizione del Progetto di formazione e ricerca (tra 1.000 e 5.000 caratteri)

AVA3 – D.PHD.1.2

FishMed-PhD combina nuovi approcci di ricerca interdisciplinare, organizzati in quattro pacchetti di lavoro (WP). WP1: Biologia e fisiologia dell'organismo. Gli studenti quantificano le risposte dell'ecosistema ai fattori di cambiamento (es. cambiamenti climatici) utilizzando un approccio multiscala, dall'organismo alla popolazione fino alla comunità, conducendo studi molecolari, fisiologici e morfologici in condizioni controllate e in campo. WP2: Monitoraggio ambientale e conservazione. Gli studenti utilizzano indagini in campo, il telerilevamento, la modellistica di distribuzione delle specie e approcci di Citizen Science per valutare lo stato della biodiversità in relazione a fattori di stress. Inoltre, gli studenti imparano ad individuare e quantificare fonti di inquinamento (es. idrocarburi, microplastiche) e implementano tecniche innovative di biorisanamento. WP3: Modelli ecosistemici e socioeconomici. Gli studenti utilizzano descrittori fisiologici e autoecologici, nonché analisi di serie temporali, per simulare scenari alternativi di stato ambientale ed associati servizi ecosistemici, valutando gli impatti ecologici e socioeconomici dei diversi scenari (es. sulla resilienza dell'ecosistema, attività di pesca, sviluppo costiero, turismo) WP4: Valutazione dei rischi ed integrazione nella politica e nella società. Gli studenti studiano le interazioni tra le attività economiche, valutando i potenziali rischi per i servizi ecosistemici e contribuiscono allo sviluppo di strumenti di supporto decisionale in grado di aiutare i decisori politici a scegliere le strategie più sostenibili, comunicando le conseguenze di tali strategie alle diverse parti interessate e alla società.

AVA3 - D.PHD.1.5

Sito web del Corso: www.FishMed-PhD.org

Lingua del sito web del Corso: ITA&ENG

Al progetto formativo e di ricerca del Corso di Dottorato di Ricerca è assicurata adeguata visibilità sulle pagine web dei singoli Corsi. Indicare se il Corso nel proprio sito web pubblica:

- 1) la propria organizzazione: SI
- 2) i servizi a disposizione dei dottorandi: NO
- 3) la composizione del Collegio, con il rimando ai CV dei singoli docenti: SI
- 4) la lista dei Dottorandi, specificando per ciascuno il tema di ricerca, nonché il supervisore ed i co-supervisori: SI

2. OBIETTIVI DEL CORSO

Consultazione con le parti sociali (massimo 5.000 caratteri)

AVA3 - D.PHD.1.1

Alle parti è stata chiesta una valutazione del programma di dottorato che è stato preventivamente illustrato dai membri del collegio docenti e mediante il sito web (www.FishMed-PhD.org). I soggetti che si sono consultati a Marzo 2024 sono: Legambiente; FAO, General Fisheries Commission for the Mediterranean (GFCM), AdriaMed project e MedSudMed project; WWF Mediterranean Marine Initiative; COLDIRETTI-Impresapesca; Cooperativa MARE. Le parti ritengono che il tema della pesca rivesta un'importanza significativa nell'agenda europea. Tuttavia, lamentano una scarsa formazione di alto livello in questo campo in Europa, a fronte di un urgente bisogno di professionisti altamente specializzati, in grado di offrire approfondimenti scientifici, pareri e dati affidabili, finalizzati ad una gestione efficace delle risorse, nel quadro delle attuali tensioni geopolitiche e pressioni economiche. Nel contesto odierno di crescente competizione per lo spazio marittimo, con la pesca che si è evoluta in un sistema agroalimentare integrato, le competenze tecniche offerte dal dottorato sono ritenute fortemente necessarie. Per rendere questo

settore sempre più sostenibile le parti ritengono necessaria la realizzazione di ricerche capaci di introdurre aspetti innovativi dal punto di vista scientifico e tecnico. Ritengono che il dottorato vada quindi in questa direzione, fornendo un contributo concreto allo sviluppo di un'economia blu capace di coniugare le esigenze economiche con quelle di tutela del mare. In particolare FAO-GFCM dichiara di avere tratto grandi benefici dal dottorato, in quanto questo avrebbe dato l'opportunità a numerosi giovani ricercatori che partecipano ai gruppi di lavoro di esperti della GFCM (ad es. i gruppi di lavoro sulla valutazione degli stock) di sviluppare le proprie competenze e, di conseguenza, migliorare la qualità del lavoro scientifico presentato alla GFCM, con l'effetto di garantire più solide basi scientifiche al processo decisionale della GFCM stessa. Secondo FAO-GFCM, il lavoro dei dottorandi è stato molto utile anche in termini di input sulle future procedure che potrebbero essere adottate dalla GFCM per fornire consulenza sulla attività di pesca. In termini di miglioramenti, GFCM ritiene che 3 mesi all'estero siano troppo brevi per garantire la realizzazione di collaborazioni e relazioni scientifiche e suggerisce di allungare il periodo, ove possibile. Le parti auspicano il passaggio da un rapporto saltuario col dottorato ad una collaborazione più stretta e suggeriscono l'organizzazione di momenti di confronto con gli operatori dei settori della pesca e dell'acquacoltura, in modo che gli studenti possano acquisire testimonianze sulle problematiche che quotidianamente gli operatori si trovano ad affrontare. Secondo FAO-AdriaMed project, tra gli insegnamenti andrebbero aggiunti ulteriori argomenti specifici sul tema "Gestione della pesca nel contesto degli stock condivisi", per fornire agli studenti una visione globale della pesca nel Mediterraneo. Infine, secondo FAO-MedSudMed project, tra gli insegnamenti previsti andrebbero aggiunti approfondimenti sulle interazioni tra le attività di pesca (pesca su piccola e larga scala, pesca di diversi paesi) e tra la pesca e altre attività, come ad es. attività legate al turismo e nuovi parchi eolici offshore, in modo che gli studenti acquisiscano elementi per affrontare le prossime sfide legate all'integrazione tra le attività tradizionali e nuove che utilizzano le risorse marine, in un quadro di sostenibilità complessiva. Inoltre, sarebbe opportuno fornire maggiori elementi sugli strumenti internazionali disponibili per affrontare le problematiche relative alla prevenzione della pesca illegale, come ad es. il Codice di condotta della FAO, le misure sui porti autorizzati allo sbarco per prevenire, scoraggiare ed eliminare la pesca illegale, le linee guida della FAO sulla sostenibilità della pesca artigianale e gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite. Anche alla luce dei suggerimenti delle parti sociali, FishMed-PhD ha deciso di costituire un Comitato Consultivo (CC) composto da soggetti qualificati del contesto sociale ed economico e indipendenti dal Collegio dei Docenti. Il CC verrà interpellato almeno una volta l'anno, in modo da fornire raccomandazioni utili per il riesame annuale e periodico del Corso di Dottorato. Il CC sarà invitato a partecipare alle riunioni del collegio docenti. In prima costituzione, come componenti del CC sono stati individuati i rappresentanti delle parti sociali consultati a Marzo del 2024: Marco Costantini, Fisheries Regional Manager, WWF Mediterranean Marine Initiative; Giuseppe Prioli, M.A.R.E. Soc. Coop. a r.l.; Stefano Di Marco, Coordinatore Ufficio Progetti, Legambiente Nazionale; Luca Ceriola, MedSudMed Project, FAO; Nicoletta Milone, AdriaMed Project, FAO; Elisabetta Betulla Morello, GFCM, FAO; Tonino Giardini, Responsabile pesca e acquacoltura, COLDIRETTI-Impresapesca.

Sbocchi occupazionali e professionali (tra 1.000 e 5.000 caratteri)

AVA3 - D.PHD.1.1

Descrivere gli sbocchi occupazionali e professionali in riferimento ai profili culturali e professionali in uscita, anche alla luce dell'eventuale ultima consultazione con le parti sociali riportata nel campo precedente

Gli oceani sono motore dell'economia e rappresentano un grande potenziale di innovazione e crescita. "L'economia blu" dell'Unione Europea occupa oltre 4 milioni di persone, generando un fatturato di oltre 650 miliardi di euro l'anno. "Sustainable Blue Economy" è la strategia UE a supporto di uno sviluppo sostenibile dei settori marino e marittimo nel loro insieme. L'acquacoltura, il turismo, le biotecnologie marine, la gestione delle risorse ittiche e dell'ambiente marino sono esempi di settori dell'economia blu in cui vi è un elevato potenziale di crescita. Questi settori in espansione creano a livello locale, nazionale e internazionale una grande esigenza di ricercatori, ingegneri, manager ed economisti ambientali. La preparazione delle competenze necessarie allo sviluppo dell'economia blu è una priorità della Mission Starfish 2030 della CE e del PNRR. Quest'ultimo deve contribuire al raggiungimento degli obiettivi ambientali

europei anche attraverso l'uso sostenibile e la protezione delle risorse marine, la transizione verso un'economia circolare, la prevenzione dell'inquinamento e la protezione e il ripristino delle aree costiere. FishMed-PhD forma giovani ricercatori per soddisfare queste esigenze attraverso ampie interazioni intersettoriali e interdisciplinari. Le competenze acquisite sono applicabili in diverse professioni legate alla consulenza e alla gestione ambientale, alla valutazione dei servizi ecosistemici e del rischio socio-economico e al pubblico impiego. I dottorandi studiano e selezionano specifici indicatori dei cambiamenti dell'ambiente marino e dell'uso sostenibile delle sue risorse, finalizzati all'analisi delle implicazioni socio-economiche di questi cambiamenti, utili alle imprese e ai responsabili politici; partecipano a workshop e conferenze, acquisendo opportunità di networking sia nel settore privato che in quello pubblico. Dopo il dottorato, potranno divenire leader europei nella gestione sostenibile dell'ambiente marino e delle sue risorse.

Obiettivi del corso

AVA3 - D.PHD.1.2, D.PHD.1.4

Descrivere gli obiettivi (specifici e trasversali) del Corso, in coerenza con gli ambiti scientifici delle tematiche di ricerca sviluppate nel Corso e con i profili culturali e professionali in uscita. Mettere in evidenza se il progetto include elementi di multidisciplinarietà. (tra 1.000 e 5.000 caratteri)

Sebbene la pesca sia una priorità dell'Agenda Europea, questa tematica non è mai stata trattata in corsi dedicati di alto livello d'istruzione. FishMed-PhD si focalizza prevalentemente sulle attività di pesca nel Mare Mediterraneo, sia in termini di comprensione dell'impatto che queste possono avere sugli ecosistemi, ma anche su come siano interconnesse con l'ambiente marino e influenzate da altri fattori di cambiamento (es. cambiamenti climatici – acidificazione e riscaldamento dei mari, specie aliene, inquinamento) e da altre attività antropiche. FishMed-PhD forma una nuova generazione di manager, preparati non solo sulle tecnologie innovative, biologia delle specie oggetto di pesca e biotecnologie blu, ma anche sull'importanza di limitare gli impatti antropici, pur mantenendo le stesse prestazioni economiche. Gli studenti svolgono attività di ricerca interdisciplinare, alternando esperienze in corsi di alta specializzazione e usando le più avanzate metodologie. Sviluppano competenze sulla disseminazione e comunicazione delle conoscenze scientifiche. Gli studenti disseminano i risultati sullo stato delle risorse biologiche e dell'ecosistema marino ad un'ampia matrice politica e sociale (politici, dirigenti e parti interessate) che necessita urgentemente di tali informazioni, per l'implementazione di strategie di gestione.

Parole chiave (massimo 10 in Italiano e massimo 10 in Inglese):

Alimentazione; biomineralizzazione; biorisanamento; citizen science; ecologia marina; gestione sostenibile delle risorse naturali; metagenomica; sicurezza alimentare; economia della pesca e delle risorse marine; tecnologie della pesca.

Biomineralization; bioremediation; citizen science; fisheries and marine resources economics; fishing technologies; food security; marine ecology; metagenomics; nutrition; sustainable management of natural resources.

 *Coerenza con gli obiettivi del PNRR (tra 1.000 e 5.000 caratteri)*

Indicare le tematiche sviluppate in ambito PNRR con attenzione alla coerenza con quanto dichiarato nel riquadro superiore.

I temi di ricerca del dottorato FishMed-PhD sono coerenti con gli obiettivi del PNRR in quanto contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati a livello UE focalizzandosi sulla protezione delle risorse marine, la transizione verso l'economia circolare, la riduzione e il riciclaggio dei rifiuti, la prevenzione dell'inquinamento e la protezione e il ripristino degli ecosistemi, in modo particolare costieri, intervenendo così direttamente sul pilastro TRANSIZIONE VERDE del PNRR. In particolare, la borsa finanziata con fondi PNRR Ex D.M. 351/2022 I.4.1 generici **"Biodegradabilità e impatto sulla biodiversità microbica delle bioplastiche in ambiente marino"** verte sullo studio del destino ambientale e del possibile impatto delle bioplastiche sulla biodiversità microbica associata agli ecosistemi marini, al fine di

accertare e validare la sostenibilità ambientale delle bioplastiche biodegradabili. Lo studio è coerente con gli obiettivi del PNRR di piena sostenibilità ambientale, eliminazione dell'inquinamento e salvaguardia della biodiversità perseguiti dalle componenti 1 e 4 della Missione 2 RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA. La borsa finanziata con fondi PNRR Ex D.M. 352/2022 I.3.3 innovativi **“Sviluppo di bioprocessi basati su microbiomi per l'industria tessile”** prevede lo sviluppo e l'applicazione di tecnologie innovative nel campo dell'industria tessile, basate su microbiomi, al fine di ridurre l'impatto ambientale dei processi tintori, utilizzando pigmenti naturali. Lo studio è coerente con le missioni PNRR: M2. RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA, componenti 1, 4 e M4. ISTRUZIONE E RICERCA, componente 2. La borsa finanziata con fondi PNRR Ex D.M. 117/2023 I.3.3 innovativi **“Zonazione del microbioma di *Vitis vinifera* nell'area di produzione del Vino Nobile di Montepulciano, identificazione di biopromotori da prodotti di scarto dell'industria ittica”** verte sullo studio dei microorganismi del territorio del Vino Nobile di Montepulciano, biopromotori della crescita della vite o importanti per il processo fermentativo. Il progetto prevede l'uso degli scarti dell'industria ittica per la crescita dei microorganismi. È pertanto coerente con gli obiettivi della missione PNRR M2. RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA, componente 1. La borsa finanziata con fondi PNRR Ex D.M. 118/2023 I.4.1 generici **“Sistemi di consumo circolare in acquacoltura”** studia le percezioni e i comportamenti dei consumatori secondo i principi dell'economia circolare. A partire dalle politiche del Green Deal, l'importanza di sostenere dinamiche di consumo circolare è sempre più richiesta ai sistemi agroalimentari; per questo motivo, si rende sempre più necessario comprendere cosa guida le abitudini e le preferenze alimentari dei consumatori verso un'offerta circolare. La ricerca concorre al raggiungimento degli obiettivi della componente 1 della missione PNRR M2. RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA. La borsa finanziata con fondi PNRR Ex D.M. 118/2023 I.4.1 pubblica amministrazione **“MUSEOMICA: lo studio biomolecolare dei reperti antichi come strumento per la valorizzazione del patrimonio culturale di istituzioni museali pubbliche”** si avvale della collaborazione di Musei e Soprintendenze di archeologia, belle arti e paesaggio e si concentra sull' utilizzo di metodologie innovative di indagine biomolecolare, per l'analisi di reperti antichi umani e marini da popolazioni e insediamenti costieri. La ricerca mira a trasferire agli utenti nuove strategie di valorizzazione delle risorse antiche, per implementare le competenze di comunicazione e il trasferimento delle conoscenze. La borsa di dottorato concorre al raggiungimento degli obiettivi delle Missioni PNRR M1. DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE, COMPETITIVITÀ E CULTURA e M4. ISTRUZIONE E RICERCA. La borsa finanziata con fondi PNRR Ex D.M. 630/2024 I.3.3 innovativi **“SIMBIOSI: sviluppo e innovazione per il monitoraggio della biodiversità marina e valorizzazione delle specie ittiche”** ha come scopo principale sviluppare, applicare e perfezionare metodologie innovative che consentano il monitoraggio e la conservazione della biodiversità marina, con un focus sulle risorse alieutiche e sulla valorizzazione delle specie di interesse conservazionistico. La borsa è pertanto pienamente coerente con gli obiettivi del PNRR di piena sostenibilità ambientale e salvaguardia della biodiversità perseguiti dalle componenti 1 e 4 della Missione 2 RIVOLUZIONE VERDE E TRANSIZIONE ECOLOGICA e con il fine della Missione 4 ISTRUZIONE E RICERCA, nella sua componente 2.

Curriculum dottorali afferenti al corso di dottorato (tra 500 e 2.000 caratteri)

AVA3 - D.PHD.1.2, D.PHD.1.4

Fornire la denominazione e la descrizione delle specificità dei singoli curricula, in relazione agli ambiti scientifici ed ai profili culturali e professionali in uscita.

non applicabile

Modalità di ammissione

AVA3 - D.PHD.1.3

Specificare le modalità di selezione dei dottorandi, le quali devono essere coerenti con gli obiettivi formativi del Corso di dottorato e con i profili culturali e professionali in uscita.

- ❖ Lauree magistrali
- ❖ Requisiti di ammissione per studenti stranieri (max 500 caratteri): analogo titolo conseguito all'estero, riconosciuto equivalente al suddetto titolo accademico di secondo livello
- ❖ Modalità di ammissione: Titoli, Prova orale, Lingua, Progetto di ricerca
- ❖ Per i laureati all'estero la modalità di ammissione è diversa da quella dei candidati laureati in Italia? NO

3. PROGETTO FORMATIVO E DI RICERCA

Crediti dottorali

AVA3 - D.PHD.1.3, D.PHD.1.4, D.PHD.2.2, D.PHD.2.3, D.PHD.2.5

I Crediti Dottorali (CD) misurano il carico di lavoro richiesto al Dottorando nelle attività di ricerca, formazione e didattica per il conseguimento del titolo. Ogni CD vale 25 ore di impegno e il Dottorando deve conseguire 60 CD all'anno. Ogni Corso ripartisce il monte complessivo di CD tra attività di ricerca, attività di formazione e didattica, garantendo che l'attività di ricerca sia compresa tra il 65% e l'80% del totale.

Il Corso stabilisce il valore minimo di CD da conseguire per ciascuna delle seguenti attività:

- formazione disciplinare e multidisciplinare,
- formazione relativa all'acquisizione di competenze trasversali,
- formazione extra-curriculare per la crescita dei dottorandi come membri di una comunità scientifica (summer school, PhD simposia, ecc.),
- disseminazione dei risultati della ricerca,
- didattica erogata.

Il Corso stabilisce propri criteri per determinare il numero di CD da attribuire alle singole attività, coerentemente con le prassi del proprio ambito disciplinare e le linee guida dell'Ateneo. Il Corso stabilisce infine il numero raccomandato di CD da acquisire per formazione, disseminazione e didattica in ciascun anno di corso, in modo da garantire lo svolgimento bilanciato di queste attività rispetto a quelle di ricerca.

I Dottorandi, in accordo con i propri supervisor e co-supervisor, definiscono in modo flessibile i propri specifici percorsi formativi e di ricerca, scegliendo le attività da svolgere, per tipologia e per quantità, nel rispetto dei vincoli stabiliti dal Collegio per ciascuna attività ed anno di corso.

L'acquisizione dei CD è verificata in sede di passaggio d'anno, con regole e procedure stabilite dal Corso.

I CD saranno applicati per la prima volta in forma sperimentale a partire dal 40° ciclo. Il Regolamento relativo ai CD di ciascun Corso è pubblicato sul sito internet di quest'ultimo prima dell'inizio dell'anno accademico.

Usare le Tabelle A, B, C e D con le relative Linee Guida.

Tabella A – Distribuzione dei CD tra ricerca, formazione e didattica

Tipologia di attività	Numero totale di CD	%
Attività di ricerca	141	78
Attività di formazione e didattica	39	22

Totale	180	100
--------	-----	-----

Tabella B – Requisiti per la distribuzione dei CD tra le varie attività di formazione e didattica

Tipologia di attività	Numero minimo di CD	Numero massimo di CD (opzionale)
Formazione disciplinare e multidisciplinare, di cui:	15	-
- corsi disciplinari e multidisciplinari	12	-
- seminari	3	-
Competenze trasversali	2.8	-
Formazione extra-curricolare	3.1	-
Disseminazione	3.1	-
Didattica erogata e Tutoraggio	5	15

Tabella C – CD per formazione e didattica da acquisire nei vari anni di corso

CD per formazione e didattica da acquisire	Raccomandati	(Minimi)
alla fine del 1° anno	14.0	(7)
alla fine del 2° anno	27.0	(13.5)
alla fine del 3° anno	39.0	(39)

Tabella D – Corrispondenza tra ore di impegno e CD acquisiti

Tipologia di attività	Ore in aula	Ore di studio autonomo	Ore totali	CD
Corsi (didattica frontale disciplinare e multidisciplinare)	8	17	25	1
Corsi per competenze trasversali	8	17	25	1
Seminari con studio autonomo	8	17	25	1
Seminari con semplice presenza	25	0	25	1
Didattica erogata	8	17	25	1
Formazione extra-curricolare	25 ore = 4.2 gg			1

Disseminazione	25 ore = 4.2 gg	1
----------------	-----------------	---

Attività di ricerca (tra 1.000 e 5.000 caratteri)

AVA3 - D.PHD.2.2, D.PHD.2.7		
<p><i>Descrivere come è svolta l'attività di ricerca, mettendo in evidenza come viene garantita e stimolata la crescita e l'autonomia del dottorando, anche attraverso la partecipazione agli eventi della comunità scientifica di riferimento (congressi, conferenze, workshop, summer school, PhD simposia, ecc.). Descrivere i prodotti e i risultati attesi dalle attività dei dottorandi (tesi, articoli presentati in conferenze o su rivista, monografie, software, prototipi, brevetti, ecc.) e le modalità di protezione della proprietà intellettuale.</i></p> <p>FishMed-PhD stimola 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 conferenze e/o workshop e/o scuole di formazione dedicate nazionali e internazionali. In particolare, la settimana della didattica FishMed-PhD, organizzata ogni anno nella sede di Fano, l'ultima settimana di febbraio, rappresenta un importante momento formativo e di scambio di idee tra tutti i dottorandi iscritti al corso. FishMed-PhD garantisce che la ricerca svolta dai dottorandi generi prodotti direttamente riconducibili al dottorando (individualmente o in collaborazione) e che tali prodotti siano adeguatamente resi accessibili nel rispetto dei meccanismi di protezione intellettuale dei prodotti della ricerca, anche con le modalità della scienza aperta. È obbligatorio per i dottorandi accedere al Catalogo delle Pubblicazioni di Ateneo e inserire i dati relativi alla propria produzione scientifica.</p> <p><u>Prodotti e risultati attesi dalle attività di ricerca dei dottorandi:</u> le prestazioni in termini di formazione e di ricerca di ogni studente di dottorato sono monitorate dal supervisore che garantisce che gli studenti ottengano competenze intersettoriali/interdisciplinari sufficienti all'inserimento professionale. Il supervisore dà ispirazione e consigli utili ad ogni studente durante le attività di formazione e di ricerca previste nel programma FishMed-PhD. <u>Alla fine del primo anno</u> sarà valutata la partecipazione dello studente alle attività di formazione e la sua preparazione nella progettazione sperimentale e metodologica da applicare al proprio progetto di ricerca. <u>Alla fine del secondo anno</u> gli studenti forniscono una dettagliata presentazione delle attività di formazione e ricerca relative ai 24 mesi precedenti, mostrando i risultati preliminari. <u>Alla fine del terzo anno</u>, per l'ammissione all'esame finale, ogni studente deve avere: i) almeno due pubblicazioni su riviste scientifiche con Impact Factor, di cui almeno una come primo autore; ii) partecipato ad almeno una conferenza internazionale presentando una comunicazione; iii) trascorso un periodo di ricerca all'estero di almeno tre mesi; iv) completato la bozza finale della tesi di dottorato e della presentazione orale di 30 minuti. Questi criteri obbligatori sono valutati dal Collegio dei Docenti e, dopo l'approvazione, lo studente è ammesso all'esame finale di dottorato.</p>		
Attività di formazione e ricerca	Criteri di rendimento	Metodi di valutazione
FINE DEL PRIMO ANNO		
Attività di formazione	Partecipazione alle unità didattiche	Verifica del registro
Progetto di ricerca individuale di dottorato	Consapevolezza della metodologia, del disegno sperimentale e del piano di raccolta dati	Presentazione orale
Piano di ricerca individuale	Panoramica delle attività di ricerca condotte nei 12 mesi precedenti e direzioni future	Breve relazione
FINE DEL SECONDO ANNO		

Attività di formazione	Partecipazione alle unità didattiche	Verifica del registro
Progetto di ricerca individuale di dottorato	Risultati preliminari e statistiche	Presentazione orale
Piano di ricerca individuale	Panoramica delle attività di ricerca condotte nei 24 mesi precedenti e direzioni future	Breve relazione
FINE DEL TERZO ANNO		
Attività di formazione	Partecipazione alle unità didattiche	Verifica del registro
Progetto di ricerca individuale di dottorato	Risultati finali dettagliati dell'esperimento/dati	Presentazione orale
Pubblicazioni	Almeno due pubblicazioni su riviste IF, di cui almeno una come primo autore	Verifica delle pubblicazioni
Partecipazione a conferenze	Panoramica delle conferenze a cui ha partecipato	Relazione
Periodo all'estero	Panoramica delle attività di ricerca svolte all'estero	Breve relazione e lettera di referenza
Tesi di dottorato	Bozza finale della tesi	Presentazione orale di 30 minuti

Attività di formazione alla ricerca (tra 1.000 e 5.000 caratteri)

AVA3 - D.PHD.1.3, D.PHD.1.4, D.PHD.2.1

Descrivere la formazione dei dottorandi (distinta da quella impartita in insegnamenti relativi ai corsi di studio di primo e secondo livello), in riferimento ai contenuti (disciplinare, multidisciplinare, relativa alle competenze trasversali), alle modalità e al calendario (per le attività organizzate dal Corso, almeno 20 ore annue).

Attività formative organizzate dal Corso di Dottorato: vedi l'allegato excel;

Competenze trasversali organizzate dall'Ateneo:

- Perfezionamento linguistico. Per quanto concerne l'acquisizione delle competenze linguistiche, i dottorandi possono accedere ai servizi offerti dal Centro Linguistico di Ateneo <http://www.cla.unibo.it/>.
- Valorizzare e comunicare la ricerca (proprietà intellettuale; creare nuova impresa; divulgazione scientifica); Metodi, tecniche e strumenti (research data management; open science; data visualization); Progettare il proprio futuro (carriera fuori dall'accademia). Per queste competenze trasversali l'Ateneo organizza per i dottorandi un piano specifico di formazione <https://eventi.unibo.it/competenze-trasversali-dottorato>.

Competenze trasversali organizzate esternamente:

- Scienza aperta. Per aumentare la consapevolezza in materia di scienza aperta, i dottorandi sono invitati a seguire anche eventi sull'open science organizzati da esterni, come quelli di ICDI (Italian Computing and Data Infrastructure): <https://www.icdi.it/it/>.
- Implicazioni etiche, legali e sociali. Per fornire una panoramica delle implicazioni etiche, legali e sociali nelle organizzazioni che effettuano ricerca e nelle infrastrutture di ricerca, i dottorandi sono invitati a seguire anche i corsi organizzati da RitrainPlus, progetto che offre una nuova opportunità formativa, attraverso lezioni teoriche e attività pratiche: <https://ritrainplus.eu/>.

Seminari organizzati esternamente:

- Riproducibilità della ricerca. Per aumentare la consapevolezza dei dottorandi sull'importanza a) di mettere a disposizione i dati grezzi e il codice della ricerca in modo che altri possano conseguire gli stessi risultati così come sono stati presentati nelle conclusioni del lavoro di ricerca; b) del concetto di replicabilità il quale consente di riprodurre una metodologia scientifica per raggiungere analoghe conclusioni, i dottorandi sono invitati a seguire i seminari organizzati dall'Italian Reproducibility Network <https://www.itrn.org/>.

Attività di laboratorio organizzate esternamente:

- Soft Skills Relazionali. Per aumentare le capacità di comunicazione, i dottorandi sono invitati a frequentare laboratori organizzati da enti esterni con l'obiettivo di sviluppare capacità di comunicazione in pubblico, durante eventi di divulgazione. Un esempio sono i laboratori di CNIT/WiLab, organizzati come esperienze intensive sulle Soft Skills di cinque giornate, rigorosamente in presenza, con formatori professionisti: <https://wilab.cnit.it/>

Attività didattica integrativa (erogata) e di tutoraggio svolta dai dottorandi (tra 1.000 e 5.000 caratteri)

AVA3 - D.PHD.2.5

Indicare se e come il corso 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.

Il corso di dottorato FishMed-PhD consente e favorisce la partecipazione dei dottorandi ad attività didattiche frontali e di tutoraggio degli studenti di primo e secondo ciclo che siano coerenti e compatibili con l'attività di ricerca svolta nell'ambito del dottorato. Questa attività di didattica erogata e di tutoraggio, per non incidere negativamente sulle attività di ricerca dei dottorandi stessi, può impegnare il dottorando per un massimo di 15 CD nei tre anni. I dottorandi sono invitati a presentare le loro attività di ricerca agli studenti di primo e secondo ciclo, in modo da coinvolgere gli studenti più giovani per lo svolgimento di tesi triennali e magistrali a carattere sperimentale. I dottorandi partecipano alla supervisione degli studenti di primo e secondo ciclo nella elaborazione e scrittura della tesi e figurano come correlatori nelle tesi di laurea triennale e magistrale. Il corso di dottorato FishMed-PhD enfatizza come l'attività di didattica integrativa (erogata) e di tutoraggio svolta dai dottorandi sia una importante occasione di formazione.

Internazionalizzazione e intersettorialità (tra 1.000 e 5.000 caratteri)

AVA3 – D.PHD.1.6, D.PHD.2.6

Dottorato con accreditamento a livello europeo/internazionale (joint PhD program) NO

Indicare come il corso 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.

Descrivere:

- *l'eventuale periodo obbligatorio presso soggetti pubblici o privati diversi dall'Università di Bologna, all'estero o in Italia (si raccomandano fortemente almeno 3 mesi all'estero e possibilmente almeno 6 mesi complessivi)*
- *gli eventuali docenti di istituzioni estere coinvolti nel Collegio dei Docenti*
- *gli eventuali docenti di istituzioni estere coinvolti nell'attività formativa*
- *la previsione di docenti di istituzioni estere come revisori delle tesi e commissari di valutazione*
- *le eventuali cotutele*
- *la partecipazione a bandi internazionali*

Il programma di dottorato FishMed-PhD è internazionale. Il suo Collegio è composto per almeno il 25% da docenti appartenenti a qualificate università o centri di ricerca esteri: Università Ebraica di Gerusalemme (Israele), Istituto di Oceanografia e Pesca (Croazia), Università di Amsterdam (Paesi Bassi), Università della Borgogna (Francia), Centro Ellenico per la Ricerca Marina (Grecia), Università di Copenaghen (Danimarca) e Istituto Ruder Boškovic (Croazia). Anche il processo di selezione assume carattere internazionale, valutando positivamente l'eccellenza scientifica dei candidati, come le pubblicazioni scientifiche in riviste con Impact Factor, la partecipazione a conferenze internazionali e le lettere di referenza di eventuali periodi di ricerca trascorsi in istituti stranieri. Inoltre, giovani laureati di alto profilo sono selezionati attraverso le reti che favoriscono l'aumento dell'occupazione nella regione mediterranea. Oltre a Euraxess, le posizioni aperte

sono pubblicate su siti web specifici che migliorano lo sviluppo dell'occupazione nel sud dei paesi del Mediterraneo (es. HOMERe - HighOpportunity for Mediterranean Executives Recruitment: <https://ufmsecretariat.org/project/homere/>). Il programma di dottorato FishMed-PhD prevede un periodo di ricerca all'estero obbligatorio, di almeno tre mesi, per promuovere una migliore comprensione delle realtà esistenti e delle modalità di gestione delle risorse marine a livello internazionale. I valutatori esterni della tesi di dottorato, della relazione sulle attività svolte durante il corso di dottorato e delle pubblicazioni, nel caso di FishMed-PhD, sono obbligatoriamente tutti di istituzioni estere. Docenti affiliati a istituzioni estere partecipano ai lavori delle commissioni giudicatrici. Il dottorato ha una cotutela con l'Università della Borgogna (Francia) e ospita studenti cinesi nell'ambito del programma China Scholarship Council, finalizzato all'individuazione dei migliori laureati provenienti dalla Repubblica Popolare Cinese per l'ammissione ai corsi di dottorati di ricerca.

Supervisione dei dottorandi (tra 1.000 e 5.000 caratteri)

AVA3 - D.PHD.2.3

Descrivere le modalità di supervisione da parte dei tutor accademici (teorica/sperimentale, in collaborazione con altri componenti di un gruppo di ricerca o di altri soggetti, supervisione singola, comitato di supervisione, ecc.), nonché le modalità di supporto ai dottorandi al fine di stimolare l'autonomia del dottorando nel concepire, progettare e realizzare programmi di ricerca e innovazione. Enfatizzare la presenza di tutor o cotutor esterni, appartenenti a soggetti pubblici o privati, italiani o esteri. Fornire elementi circa la numerosità dei tutor coinvolti rispetto al numero di dottorandi. Indicare se il Corso organizza programmi di addestramento alla supervisione.

In FishMed-PhD i supervisori hanno una notevole esperienza di supervisione e sono coinvolti in reti di ricerca/formazione internazionale, anche finanziate attraverso i programmi quadro dell'UE. FishMed-PhD enfatizza e implementa una pratica di supervisione collaborativa tra supervisori accademici e quando possibile non accademici. In accordo con la Carta europea dei ricercatori, il Codice di condotta per il reclutamento dei ricercatori e il regolamento UniBo per il dottorato di ricerca, ciascuna dottoranda o dottorando avrà un supervisore e uno o più co-supervisori con elevata e comprovata qualificazione scientifica o professionale negli ambiti di ricerca coerenti con gli obiettivi formativi del corso di dottorato. I supervisori e i co-supervisori sono responsabili della supervisione dell'attività di ricerca e redazione della tesi delle dottorande e dei dottorandi. FishMed-PhD promuove lo sviluppo di interazioni tra pari, stimolando i dottorandi e le dottorande a relazionarsi con i colleghi più anziani o con i post-doc delle sedi dove fanno ricerca. In questo modo, i dottorandi più anziani e i post-doc possono sostenere i dottorandi più giovani nel rendimento, aiutare a comprendere i concetti di formazione/contenuto del corso, fornire consulenza tra pari, anche sulle complesse procedure amministrative. I dottorandi e le dottorande riferiscono regolarmente i progressi della loro ricerca al proprio supervisore, ai co-supervisori e si confrontano con i loro pari. Durante i distacchi presso altre strutture, le organizzazioni ospitanti avranno una funzione di supervisione, oltre a quella dell'istituzione di origine. I dottorandi sono stimolati ad applicare a finanziamenti aggiuntivi a sostegno della loro ricerca e sono invitati a contribuire alla scrittura di proposte di progetto coordinate dal supervisore o co-supervisore/i.

4. COLLEGIO DOCENTI

AVA3 - D.PHD.2.3

Composizione del collegio dei docenti

- ❖ Numero Componenti (incluso il coordinatore): 24
- ❖ Percentuale di genere (n di F): 5/24; 20.8% di F
- ❖ Numero Professori universitari di ruolo di I e II fascia e Professori esteri: 16
- ❖ Numero di esperti non appartenenti a Università o enti pubblici di ricerca: 0

- ❖ Presenza di componenti del collegio su base nazionale: NO
- ❖ Presenza di un componente di elevata qualificazione scientifica o professionale proveniente da ogni impresa partecipante al dottorato industriale [n] – ove applicabile, solo nei casi di dottorato industriale: NON APPLICABILE
- ❖ Dottorato industriale: NO
- ❖ Elenco componenti nell'Excel allegato: al link <https://www.dropbox.com/t/ZwyQdHPgPUJiGQc8>

🌀 Qualificazione del collegio dei docenti (riferito all'accREDITAMENTO 39 ciclo)

- ❖ N. componenti accademici italiani con esito positivo: 11/11
- ❖ N. componenti stranieri e/o enti di ricerca con esito positivo: 13/13
- ❖ N. componenti riferibili alla categoria Altro con esito positivo: 0/0
- ❖ Qualificazione scientifica del Coordinatore, ovvero in possesso dei requisiti per lo svolgimento di Commissario ASN o alternativamente del possesso di tutti e tre i valori soglia per la I fascia: SI

5. RISORSE e INFRASTRUTTURE

AVA3 - D.PHD.2.4

🌀 Qualificazione delle sedi associate SI

Dottorato in forma associata ai sensi dell'art. 3, comma 2 DM 226/2021) (CONVENZIONATO CON ENTI DI RICERCA ITALIANI)

Denominazione dell'ente di ricerca italiano convenzionato: Consiglio Nazionale delle Ricerche; sito Web: <HTTPS://WWW.CNR.IT>

Descrizione delle dotazioni, strutture e attrezzature scientifiche dell'Ente convenzionato: Navi da ricerca, infrastrutture oceanografiche, ROV, laboratori per l'analisi della composizione quali/quantitativa del pescato, laboratori di tecnologia della pesca, laboratori di sclerocronologia, laboratori per l'analisi delle comunità bentoniche, vasche sperimentali di allevamento, laboratori di analisi chimiche, morfologiche, microbiologiche, colture cellulari, fermentazione, sequenziamento e analisi del DNA e dell'RNA, acustica marina, cristallizzazione/quantificazione di componenti carbonatiche. Migliaia di volumi nel settore pesca nella biblioteca CNR-IRBIM di Ancona e di Mazara del Vallo; migliaia di volumi nella Biblioteca d'Area del CNR di Bologna e nella Biblioteca storica di Studi Adriatici del CNR di Venezia; un gran numero di abbonamenti a riviste accessibili on line. Il CNR detiene collezioni storiche di otoliti di pesci. Altre facilities: immunocitochimica per western blot e immunolocalizzazione; laboratori di ultramicrotomia con microscopi elettronici a scansione e a trasmissione, compresi microscopi RAMAN confocali e TEM-STEM con analisi d'immagine; PCR real time, piattaforme MiSeq Illumina e nanopore, dispositivi Minion per sequenziamento NGS, workstation anaerobiche Ruskinn Concept 400, mesocosmi sperimentali, vasche a circuito aperto.

LINK A PAGINE SPECIFICHE

-NAVI: <https://www.irbim.cnr.it/mezzi-navali/>

-RETE OSSERVATIVA METEO MARINA: <https://www.irbim.cnr.it/mare-in-tempo-reale/>

-MESOCOSMI SPERIMENTALI: <https://www.irbim.cnr.it/inf-dettagli/mesocosmi-sperimentali/>

-INFRASTRUTTURE MARINE E OCEANOGRAFICHE: <https://www.cnr.it/it/infrastrutture-marine-oceanografiche>

-BIBLIOTECA D'AREA DI BOLOGNA: <http://biblioteca.bo.cnr.it/index.php/it/>

-BIBLIOTECA STORICA DI STUDI ADRIATICI DI VENEZIA: <http://asa.archiviostudiadriatici.it/islandora/object/ismar%3Avolumi>

- IRBIM, ISTITUTO PER LE RISORSE BIOLOGICHE E LE BIOTECNOLOGIE MARINE: <https://www.irbim.cnr.it/>

🌀 Numero borse di dottorato

Campo a cura del settore dottorato

- ❖ Numero medio a livello di ateneo dei corsi di dottorato: numero
- ❖ Numero borse del corso di dottorato: numero
- ❖ Numero borse del corso di dottorato in caso di associazione: numero/NON APPLICABILE
- ❖ Numero di borse totali nel caso di dottorato nazionale: numero
- ❖ Rapporto n. posti senza borsa su n. posti con borsa: numero

🌀Sostenibilità del corso

- ❖ Costo standard di ogni posto con borsa (inclusivo della borsa, di tutti gli oneri previdenziali, e della maggiorazione per 6 mesi di soggiorno all'estero): intermedio [€ 71380.00]
- ❖ Importo di ogni posto con borsa (importo annuale al lordo degli oneri previdenziali a carico del percipiente): numero [€] (*compilazione a cura del Settore dottorato*)
- ❖ Integrazione borsa soggiorni estero [%]: 50
- ❖ Budget aggiuntivo per sostegno attività di ricerca: (minimo 10%)
- ❖ Budget aggiuntivo per sostegno attività di ricerca, nel caso di dottorati nazionali: NON APPLICABILE

Descrivere i criteri di ripartizione delle risorse tra gli eventuali curricula e le aree culturali, enfatizzando la coerenza con i criteri utilizzati dall'Ateneo per la distribuzione del Budget Dipartimentale di Dottorato (tra 500 e 2.000 caratteri):

Il dottorato FishMed-PhD non è organizzato in curricula. Le risorse all'interno del dottorato sono distribuite secondo un principio di rotazione tra i membri del collegio docenti appartenenti ai sette dipartimenti concorrenti e i membri appartenenti agli istituti e università stranieri. Coinvolgendo i colleghi afferenti alle università e centri di ricerca stranieri viene sostenuta l'internazionalizzazione del dottorato. La collaborazione con il CNR è consolidata e assicura numerose posizioni per ogni ciclo, contribuendo fortemente all'attrattività del corso e alle dotazioni.

Descrivere quali risorse finanziarie vengono messe a disposizione dei dottorandi (oltre al BDD) e con quali modalità (tra 500 e 2.000 caratteri):

Da regolamento le Strutture dell'Università devono garantire, per ogni dottoranda o dottorando, a qualunque titolo iscritta/o ad un corso di dottorato a decorrere dalla data di inizio del corso e fino al conseguimento del titolo di dottore di ricerca, la disponibilità di un budget di importo non inferiore al 10% dell'importo della borsa di studio. Tale budget, gestito dalle Strutture, è finalizzato a finanziare i costi connessi allo svolgimento dell'attività di formazione e ricerca, in Italia e all'estero, compreso il rimborso delle spese di trasferta. Gli importi eventualmente non utilizzati in un determinato anno di corso sono cumulati con quelli a disposizione della dottoranda o del dottorando per i successivi anni. In FishMed-PhD il budget del 10% è coperto da fondi di ricerca di cui il tutor è titolare; nel caso specifico delle posizioni coperte dalla convenzione con il CNR, il budget del 10% è coperto direttamente dal CNR. I dottorandi FishMed-PhD usufruiscono dell'iniziativa Programma Marco Polo finalizzata all'erogazione di incentivi di mobilità, con lo scopo di promuovere la ricerca svolta all'estero da giovani ricercatori dell'Università di Bologna. I dottorandi FishMed-PhD hanno accesso a fondi dipartimentali che coprono le spese per le pubblicazioni in modalità Open Access.

Descrivere i soggetti finanziatori del corso, pubblici o privati (max 1000 caratteri):

Dal 2018, il corso di Dottorato ha ricevuto finanziamenti per la copertura di posizioni a tema vincolato:

- il CNR ha coperto 28 posizioni;
- Regione Emilia Romagna, 3 posizioni;

- Centro Ricerche per la Chimica Fine CRFC s.r.l., 1 posizione;
- Unione Europea, programma PON “Ricerca e Innovazione”, 1 posizione;
- Unione Europea, NextGenerationEU, PNRR, DM 351/2022 I.4.1 generici, 1 posizione;
- Unione Europea, NextGenerationEU, PNRR, DM 352/2022 I.3.3 innovativi e da Trinnovation Italy s.r.l., 1 posizione;
- Unione Europea – NextGenerationEU, PNRR, Campioni Nazionali (CN BIODIV), CUP J33C22001190001, 2 posizioni;
- China Scholarship Council (CSC), 1 posizione;
- Unione Europea, NextGenerationEU, PNRR, DM 118/2023 I.4.1 generici, 1 posizione;
- Unione Europea, NextGenerationEU, PNRR, DM 118/2023 I.4.1 pubblica amministrazione, 1 posizione;
- Unione Europea, NextGenerationEU, PNRR, D.M. 117/2023 I.3.3 innovativi e da Consorzio del Vino Nobile di Montepulciano, 1 posizione.

Strutture operative e scientifiche

- ❖ *Attrezzature e/o laboratori (max 500 caratteri):* UniBo e CNR metteranno a disposizione: navi da ricerca, strumentazioni oceanografiche e geomorfologiche, stabulari e vasche sperimentali, laboratori di analisi del pescato, del bentos e di tecnologia della pesca, laboratori di analisi sclerocronologiche, chimiche, morfologiche, microbiologiche, di colture cellulari, fermentazione, sequenziamento del DNA e dell'RNA - compreso un laboratorio per il DNA antico -, laboratori di cariologia e di cristallizzazione di componenti carbonatiche.
- ❖ *Patrimonio librario - consistenza in volumi e copertura delle tematiche del corso (max 500 caratteri):* duecentomila volumi nelle Biblioteche dei Dipartimenti UniBo coinvolti: Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali; Scienze Mediche e Veterinarie; Farmacia e Biotecnologie; Chimica; Beni Culturali; Scienze e Tecnologie Agroalimentari; Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali; volumi nel settore delle scienze della pesca nelle biblioteche CNR-IRBIM; migliaia di volumi nella Biblioteca d'Area del CNR di Bologna e nella Biblioteca Storica di Studi Adriatici del CNR di Venezia.
- ❖ *Patrimonio librario - abbonamenti a riviste (numero, annate possedute, copertura delle tematiche del corso) (max 500 caratteri):* le riviste del Sistema Bibliotecario UniBo coprono tutte le tematiche del corso (alimentazione, biodiversità, biomineralizzazione, biorisanamento, gestione delle risorse, metagenomica, sicurezza alimentare, biologia ed ecologia marina, tecnologie ed economia della pesca) e grazie al servizio EZproxy sono accessibili da qualsiasi luogo. Il CNR detiene un gran numero di abbonamenti a riviste accessibili on line che coprono tutti gli aspetti relativi alle discipline del corso.
- ❖ *Banche dati, intese come accesso al contenuto di insiemi di riviste e/o collane editoriali (max 500 caratteri):* il dottorato ha accesso ai più importanti insiemi di riviste scientifiche (es. American Chemical Society, American Society for Microbiology, Cambridge University Press, Ecological Society of America, Elsevier, JSTOR, Nature, Springer, Kluwer, Wiley, Blackwell, Oxford University Press, American Geophysical Union, Taylor & Francis), database (SCOPUS, Web of Knowledge), banche dati FAO, banche dati oceanografiche: EmodNet, I-LTER, Copernicus, ATOS e al Registro Flotte dell'Unione Europea.
- ❖ *Disponibilità di software specificamente attinenti ai settori di ricerca previsti (max 500 caratteri):* Il dottorato ha accesso: Pacchetti R e GIS; Software per: analisi dati oceanografici (es. Ocean Data View, Grafer), analisi di dati acustici (es. Echoview), sequenziamento NGS (es. MetaVelvet, Bowtie-2, Trimmomatic, khmer, ALLPATHS-LG), analisi filogenetiche (es. PHYML, Q-Tree), analisi genomiche (es. RepeatModeler, RepeatMasker), analisi di Seascapegenomics (es. Bayenv2), analisi di DNA antico (es. paleomix, mapDamage), analisi di immagini microscopiche (LAS).
- ❖ *Spazi per i dottorandi e risorse per il calcolo elettronico (max 500 caratteri):* Ogni dottorando avrà una postazione di lavoro individuale con connessione internet per condurre tutte le attività di ricerca necessarie. Le workstation sono inoltre collegate a stampanti e scanner condivisi. È inoltre disponibile la possibilità di connessione a computer workstation ad alta capacità di calcolo per

l'analisi di Big Data. Gli studenti avranno anche accesso a sale riunioni dotate di tutti i servizi necessari per conferenze in loco o web.

- ❖ Altro (*max 500 caratteri*): Collezioni del Sistema Museale UniBo; collezioni storiche di otoliti e pesci del CNR-IRBIM e UniBo. Altre facilities UniBo e CNR: immunocitochimica; laboratori di ultramicrotomia con microscopi RAMAN confocali, TEM-STEM con analisi d'immagine, microscopia a forza atomica AFM e a scansione di sonda SPM; piattaforme MiSeq Illumina e nanopore, dispositivi Minion per sequenziamento NGS, workstation anaerobiche Ruskinn Concept 400; banche dati tassonomiche (es. ELASMOMED).

- ❖ Note (*max 1.000 caratteri*): LINK STRUTTURE OPERATIVE E SCIENTIFICHE:

- NAVI CNR: <https://www.irbim.cnr.it/mezzi-navali/>
- INFRASTRUTTURE CNR: <https://www.irbim.cnr.it/en/infrastructure/>
- LABORATORI CNR: <https://www.irbim.cnr.it/en/laboratories/>
- RETE METEO MARINA CNR: <https://www.irbim.cnr.it/mare-in-tempo-reale/>
- LABORATORIO DNA ANTICO UNIBO: <https://beniculturali.unibo.it/it/ricerca/laboratori-di-ricerca/dna-antico>
- LABORATORIO DI MICROSCOPIA UNIBO: <https://bigea.unibo.it/it/ricerca/laboratori-di-ricerca/laboratorio-di-microscopia-elettronica-e-confocale-1>
- BIBLIOTECA D'AREA CNR BOLOGNA: <http://biblioteca.bo.cnr.it/index.php/it/>
- BIBLIOTECA STORICA DI STUDI ADRIATICI CNR VENEZIA: <http://asa.archiviosstudiadriatici.it/islandora/object/ismar%3Avolumi>
- BANCA DATI FAO: <http://www.fao.org/gfcm/data/capture-production/en/>
- BANCA DATI OCEANOGRAFICA: <https://emodnet.ec.europa.eu/en/>
- REGISTRO FLOTTE: https://webgate.ec.europa.eu/fleet-europa/search_en