



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



**Bando di concorso per l'attribuzione di posti aggiuntivi di dottorato di ricerca con borsa di studio per l'ammissione ai corsi di dottorato di ricerca dell'Università degli Studi di Udine a.a. 2022/2023 (38° ciclo), finanziati a valere su risorse del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza con riferimento alle seguenti misure: Decreto Ministeriale n. 351/2022, Decreto Ministeriale n. 352/2022, Avviso n. 3277/2021, Decreto Direttoriale n. 3138/2021, Avviso n. 3265/2021, Avviso n. 341/2022.**

#### **Art. 1 – DOTTORATI ATTIVATI**

1. L'Università degli Studi di Udine emana il bando per l'attribuzione di posti di dottorato di ricerca con borsa di studio, vincolati alla realizzazione di specifiche tematiche di ricerca a valere su finanziamenti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), nell'ambito dei corsi di dottorato di ricerca accreditati dell'Università degli Studi di Udine, 38° ciclo:

- Accounting and Management (Scheda 1)
- Alimenti e salute umana (Scheda 2)
- Scienze biomediche e biotecnologiche (Scheda 3)
- Scienze matematiche e fisiche (Scheda 4)
- Storia dell'arte, cinema, media audiovisivi e musica (Scheda 5)
- Studi linguistici e letterari (Scheda 6)
- Diritto per l'innovazione nello spazio giuridico europeo (Scheda 7)
- Informatica e intelligenza artificiale (Scheda 8)
- Ingegneria industriale e dell'informazione (Scheda 9)
- Scienze dell'ingegneria energetica e ambientale (Scheda 10)
- Scienze e biotecnologie agrarie (Scheda 11).

2. I posti di dottorato di ricerca con borsa di studio di cui al comma 1 hanno durata triennale a decorrere dal 1 novembre 2022 e saranno avviati dall'Università degli Studi di Udine solo previa concessione del finanziamento da parte del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR), a seguito delle procedure previste dalle disposizioni normative:

- Decreto Ministeriale n. 351/2022: Missione 4, componente 1 "Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido all'Università" – Investimento 4.1 "Estensione del numero di dottorati di ricerca e dottorati innovativi per la pubblica amministrazione e il patrimonio culturale".
- Decreto Ministeriale n. 352/2022: Missione 4, componente 2 "Dalla Ricerca all'Impresa" – Investimento 3.3 "Introduzione di dottorati innovativi che rispondono ai fabbisogni di innovazione delle imprese e promuovono l'assunzione dei ricercatori dalle imprese".
- Avviso n. 3277/2021: Avviso per la presentazione di proposte di intervento per la creazione e il rafforzamento di Ecosistemi dell'innovazione.
- Decreto Direttoriale n. 3138/2021: Avviso pubblico per presentazione Proposte di intervento per il potenziamento di strutture di ricerca e creazione di "campioni nazionali" di R&S su alcune Key Enabling Technologies da finanziare nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.
- Avviso n. 3265/2021: Avviso per la concessione di finanziamenti destinati alla realizzazione o ammodernamento di Infrastrutture tecnologiche di innovazione.
- Avviso n. 341/2022: Avviso pubblico per la presentazione di Proposte di intervento per la creazione di "Partenariati estesi alle università, ai centri di ricerca, alle aziende per il finanziamento di progetti di ricerca di base".

In ogni caso le attività non potranno essere avviate dopo il 31 dicembre 2022.

3. I posti di dottorato di ricerca con borsa di studio di cui al comma 1 sono banditi a valere sulle risorse e secondo le disposizioni normative di cui al comma 2. Non sono previsti posti senza borsa, pertanto il percorso di dottorato si intende automaticamente concluso in caso di rinuncia alla borsa.

4. I percorsi dottorali garantiranno il rispetto delle priorità orizzontali e il principio del DNSH (Do No Significant Harm) del PNRR.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



5. Qualora venissero introdotte limitazioni per emergenza sanitaria o epidemiologica, le attività dei corsi di dottorato potrebbero svolgersi con modalità mista, in presenza e a distanza. Le modalità di svolgimento delle attività saranno oggetto di comunicazione da parte dell'Università degli Studi di Udine in sede di avvio dei corsi.

6. Nel presente documento le denominazioni di titoli relativi a persone, riportate nella sola forma maschile, si riferiscono indistintamente a persone di genere diverso.

## **Art. 2 – DISPOSIZIONI GENERALI**

1. Il presente bando disciplina le modalità ed i criteri di accesso ai corsi di dottorato di ricerca elencati all'art. 1 con riferimento alle posizioni con borsa riportate nelle Schede 1-11.

2. Le schede 1-11, allegate al presente bando di cui costituiscono parte integrante, illustrano per ciascuno dei corsi: la sede amministrativa e la/e sede/i convenzionata/e (se presenti); la sede dell'attività formativa, didattica e di ricerca; il coordinatore; la durata del corso; i curricula (se attivati); i posti disponibili e le relative tematiche di ricerca; il sito del corso; i requisiti di partecipazione; i documenti e i titoli da allegare alla domanda di ammissione al concorso; la composizione della Commissione Giudicatrice; la previsione di un periodo all'estero (facoltativo o obbligatorio); la previsione di un periodo presso soggetto terzo (facoltativo o obbligatorio); le modalità di ammissione (modalità di svolgimento del concorso; criteri di valutazione; calendario delle prove d'esame; data di pubblicazione dell'elenco degli ammessi alle prove e della/e graduatoria/e finale/i).

3. In presenza di ulteriori finanziamenti a valere su risorse del PNRR con riferimento alle iniziative di cui all'art. 1 comma 2, i posti disponibili indicati nelle singole schede (1-11) possono essere incrementati con un'integrazione al bando ed ai relativi allegati come da successivo comma 5, fermo restando il termine per la presentazione della domanda di ammissione al concorso indicato all'art. 6.

4. I posti disponibili possono subire diminuzioni come previsto all'art. 1 comma 2 e all'art. 10 comma 2.

5. Eventuali modifiche e integrazioni al presente bando ed ai relativi allegati sono pubblicate all'albo ufficiale (<https://www.uniud.it/it/albo-ufficiale>) e sul sito dedicato al dottorato di ricerca dell'Università degli Studi di Udine.

6. Il presente bando ha valore di notifica a tutti gli effetti, anche ai fini della convocazione alle prove d'esame se previste.

7. La presentazione della domanda di ammissione tramite la procedura online di cui all'art. 6 implica l'accettazione da parte del candidato delle disposizioni contenute nel presente bando e nel regolamento interno per i corsi di dottorato di ricerca reperibile sul sito dedicato al dottorato di ricerca dell'Università degli Studi di Udine.

8. Eventuali comunicazioni personali ai candidati relative al presente concorso vengono trasmesse esclusivamente all'indirizzo e-mail indicato durante la procedura di registrazione di cui all'art. 6 comma 2.

9. L'Ateneo non si assume alcuna responsabilità per la non ricezione di comunicazioni dipendente da inesatte indicazioni dei recapiti personali da parte del candidato o da mancata oppure tardiva comunicazione del loro cambiamento, né da disguidi postali o telematici, in ogni fase della presente procedura di concorso.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



### Art. 3 – REQUISITI DI AMMISSIONE

1. Possono presentare domanda di partecipazione al concorso, senza limitazioni di cittadinanza, coloro che sono in possesso di uno dei seguenti titoli di studio alla data di scadenza del bando:

- a) laurea specialistica o magistrale o laurea vecchio ordinamento<sup>1</sup> nonché titoli accademici di secondo livello ad essi equiparati;
- b) titolo accademico straniero, rilasciato da un'istituzione ufficiale del sistema estero, comparabile per durata e livello<sup>2</sup> ai titoli di cui alla lett. a) e che, nel sistema estero di riferimento, consenta l'ingresso a corsi di dottorato.

Per ciascun corso di dottorato le schede 1-6 specificano la tipologia del titolo di studio richiesto per la partecipazione al concorso ed eventuali ulteriori requisiti.

2. Possono inoltre partecipare al concorso coloro che conseguono il titolo di studio di cui al comma 1 entro il 31 ottobre 2022. Il mancato conseguimento del titolo entro il 31 ottobre 2022 comporta la decadenza. Per il solo corso di dottorato in Diritto per l'innovazione nello spazio giuridico europeo, comporta la decadenza anche una votazione inferiore a 95/110. Qualora i candidati (con titolo in ipotesi) risultassero vincitori, saranno ammessi e immatricolati con riserva, e dovranno certificare il conseguimento del titolo con le modalità indicate all'art. 5 comma 5 entro il 31 ottobre 2022. La documentazione deve essere inviata compilando il modulo disponibile al sito:

[https://helpdesk.uniud.it/SubmitSR.jsp?type=req&accountId=universityofudine&populateSR\\_id=42104](https://helpdesk.uniud.it/SubmitSR.jsp?type=req&accountId=universityofudine&populateSR_id=42104)

3. Tutti i candidati sono ammessi al concorso con riserva di accertamento dei requisiti previsti dal bando. L'Ateneo si riserva di effettuare dei controlli a campione<sup>3</sup> e può pertanto disporre in ogni momento l'esclusione dei candidati dalla procedura selettiva per difetto dei requisiti previsti dal presente articolo anche ad avvio dei corsi già avvenuto.

### Art. 4 – TITOLO ACCADEMICO CONSEGUITO ALL'ESTERO (art. 3 c. 1 lett. b)

1. L'idoneità del titolo estero viene accertata dalla Commissione Giudicatrice di cui all'art. 7 ai soli fini della partecipazione al concorso e dell'iscrizione al corso di dottorato nel rispetto:

- della normativa vigente in materia in Italia e nel Paese dove è stato rilasciato il titolo stesso;
- dei trattati o accordi internazionali in materia di riconoscimento di titoli per il proseguimento degli studi.

La Commissione procede alla valutazione d'idoneità del titolo estero in base alla documentazione allegata alla domanda di ammissione al concorso (artt. 5 e 6) e può pertanto escludere il candidato anche qualora la documentazione presentata non fornisca gli elementi sufficienti per la valutazione.

Il candidato deve pertanto allegare tutta la documentazione in suo possesso relativa al titolo posseduto al fine di fornire alla Commissione elementi sufficienti per la valutazione.

2. I candidati in possesso di un titolo di studio conseguito all'estero, se vincitori, devono presentare in sede di immatricolazione (qualora non già presentato in sede di procedura concorsuale), a pena di esclusione dal corso, la seguente documentazione:

**Per i titoli di studio rilasciati da un paese appartenente all'Unione Europea:**

Diploma Supplement in inglese.

**Per i titoli di studio rilasciati da un paese extra Unione Europea, una delle seguenti opzioni:**

- Dichiarazione di valore in loco del titolo posseduto e il certificato relativo al titolo con esami e votazioni. Il certificato in lingua diversa dall'italiano o dall'inglese deve essere accompagnato da traduzione ufficiale in una di tali lingue (certificata dall'autorità diplomatico-consolare competente o asseverata presso un tribunale in Italia).

- "Attestato di comparabilità del titolo estero - CIMEA" rilasciato secondo le modalità di cui al sito [www.cimea.it](http://www.cimea.it).

<sup>1</sup> Laurea rilasciata ai sensi dell'ordinamento previgente al Decreto Ministeriale 3 novembre 1999, n. 509, modificato con Decreto Ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270.

<sup>2</sup> Master of Science/Art.

<sup>3</sup> Ai sensi del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445, art. 71.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Se il Diploma Supplement o la dichiarazione/attestato di comparabilità non sono disponibili in sede di immatricolazione, il candidato deve dimostrare di averne fatto richiesta entro tale data e presentarli non appena possibile.

#### **Art. 5 – TITOLI OGGETTO DI VALUTAZIONE E DOCUMENTI DA PRESENTARE**

1. I candidati devono presentare i documenti e titoli obbligatori indicati per ciascun corso nelle schede 1-11.
2. Nelle schede 1-11 sono inoltre specificati i documenti e i titoli facoltativi previsti da ciascun corso di dottorato.
3. Per una corretta presentazione della domanda, i candidati sono invitati a utilizzare i modelli allegati al presente bando di cui costituiscono parte integrante.
4. I documenti e i titoli di cui ai commi 1 e 2 devono essere presentati in lingua italiana o inglese, pena la non valutazione. I documenti e i titoli, originariamente in lingua diversa, devono essere accompagnati da una traduzione in italiano o in inglese effettuata dal candidato, sotto la sua responsabilità. La traduzione può limitarsi ad un abstract esteso con riferimento alla sola tesi.
5. I candidati italiani e comunitari che intendono presentare titoli riferiti a stati e fatti attestati da Pubbliche Amministrazioni devono procedere esclusivamente con autocertificazione. I cittadini extracomunitari, regolarmente soggiornanti in Italia, possono autocertificare solo i dati verificabili o certificabili da soggetti pubblici italiani. Possono inoltre utilizzare le dichiarazioni sostitutive quando previsto da una convenzione internazionale presente tra l'Italia e il Paese di provenienza del dichiarante.  
Per i cittadini extracomunitari diversi da quelli del paragrafo precedente, si rinvia a quanto disposto dall'art. 3, comma 3 e 4, del d.P.R. 445/2000.<sup>4</sup>
6. Vengono valutati solo i titoli posseduti dal candidato e presentati entro i termini e con le modalità di cui all'art. 6. Non saranno oggetto di valutazione i titoli presentati con altre modalità.
7. Costituisce causa di esclusione dal concorso la mancata presentazione dei documenti obbligatori indicati nelle singole schede 1-11.

#### **Art. 6 – DOMANDA DI AMMISSIONE AL CONCORSO**

1. Le iscrizioni ai concorsi iniziano il giorno **lunedì 1 agosto 2022 ore 14:00 (ora italiana)** e terminano **venerdì 2 settembre 2022 ore 14:00 (ora italiana)**.
2. **La domanda di ammissione al concorso deve essere compilata, pena esclusione, utilizzando l'apposita procedura online** che prevede due fasi:
  - **I fase - Registrazione al sito dell'Ateneo** (<https://uniud.esse3.cineca.it>): consente di ottenere un nome utente ed una password (credenziali di accesso) per accedere alla successiva fase di compilazione della domanda di ammissione al concorso<sup>5</sup>;
  - **II fase - Compilazione della domanda di ammissione al concorso** (<https://uniud.esse3.cineca.it>): a conclusione della fase II il candidato deve effettuare la stampa della domanda di partecipazione da conservare, quale attestazione dell'avvenuta iscrizione al concorso, assieme alla ricevuta del versamento dell'importo di cui al comma 8 del presente articolo.

<sup>4</sup> Ai sensi del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445 e successive modifiche e integrazioni.

<sup>5</sup> Se il candidato possiede già le credenziali di accesso all'area riservata (es. ex studente dell'Università di Udine), questa fase non deve essere considerata.





Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



3. Le istruzioni per la registrazione e la compilazione della domanda sono disponibili al sito dedicato al dottorato di ricerca dell'Università degli Studi di Udine.

4. I documenti, i titoli e le pubblicazioni di cui all'art. 5, ad eccezione delle lettere di referenza, devono essere allegati alla domanda online in formato elettronico (.pdf). **I singoli file e/o cartelle, compresse in formato .ZIP o .RAR, non possono avere dimensione superiore a 5 MB.** Il candidato può aggiungere, eliminare o modificare i documenti allegati anche dopo la conclusione della procedura di compilazione della domanda online (fase II), purché entro la scadenza del bando, **venerdì 2 settembre 2022 ore 14:00 (ora italiana).** L'amministrazione universitaria non si assume alcuna responsabilità nel caso sia impossibile leggere la documentazione presentata in formato elettronico a causa di file o cartelle danneggiati.

5. Ogni cartella/file allegato deve essere denominato come segue: cognome del candidato\_nome del corso\_tipologia documento (es. McDONALD\_ALIMENTI\_Curriculum).

6. Le lettere di referenza, se previste dai corsi di dottorato di ricerca (v. schede 1-6), devono essere inviate direttamente dai referenti attraverso la procedura online su richiesta del candidato. Il candidato dovrà pertanto inserire, durante il caricamento della domanda, gli indirizzi email dei referenti individuati, i quali riceveranno una notifica via email con le istruzioni per procedere con l'upload della lettera. Il candidato e il referente ricevono notifica dell'avvenuto upload della lettera che sarà visibile soltanto all'Area Servizi per la Ricerca – Ufficio Formazione per la Ricerca e alla Commissione Giudicatrice interessata. Il candidato ha la possibilità di effettuare un sollecito al referente e di sostituire il suo nominativo con un altro entro la data di scadenza del bando (**2 settembre 2022 ore 14:00, ora italiana**).

Il termine ultimo per il caricamento della lettera di referenza da parte del referente è il giorno **4 settembre 2022.**

7. L'ammissione alla procedura concorsuale è subordinata al pagamento dell'importo di euro 25,00 (contributo per la partecipazione al concorso). Tale pagamento deve essere effettuato entro **venerdì 2 settembre 2022.** Saranno esclusi dalla procedura concorsuale i candidati per i quali non risulta comunque versata la somma citata (euro 25,00) entro il giorno antecedente la data della seduta preliminare della Commissione riferita al concorso di interesse.

Le date delle sedute preliminari saranno pubblicate entro il 31 agosto 2022 all'albo ufficiale (<https://www.uniud.it/it/albo-ufficiale>) e sul sito dedicato al dottorato di ricerca dell'Università degli Studi di Udine.

8. L'importo di cui al comma 7 non è rimborsabile a nessun titolo e deve essere versato mediante il servizio PagoPA con una delle seguenti modalità:

- accesso diretto da Esse3 a una delle modalità di pagamento offerte dal Portale PagoPA, utilizzando i dati contenuti nell'avviso di pagamento generato al termine della compilazione della domanda (accedendo alla voce "segreteria/pagamenti" della propria pagina personale di "Esse3");
- pagamento fisico presso sportelli bancari e ricevitorie abilitate ai pagamenti su PagoPA stampando l'avviso di pagamento generato al termine della compilazione della domanda (accedendo alla voce "segreteria/pagamenti" della propria pagina personale di "Esse3");
- pagamento dal proprio conto con servizi online (se attivati dalla banca) e con carta di credito o carta prepagata dotata di IBAN. Per pagamenti con carta di credito o prepagata fare riferimento al circuito relativo alla carta, non alla banca emittente la carta. È necessario stampare o salvare l'Avviso di pagamento per recuperare i dati richiesti per eseguire il pagamento.

I candidati che si trovano all'estero e non sono in possesso di un conto corrente italiano possono **eccezionalmente** effettuare il pagamento sul conto corrente **IT59A0306912344100000046097** BIC/SWIFT **BCITITMM** intestato all'Università degli Studi di Udine presso BANCA INTESA SANPAOLO con causale "Concorso dottorato - Nome e cognome del candidato". Solo in questo caso, l'attestazione del pagamento deve essere allegata alla domanda di ammissione al concorso.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Il pagamento è soggetto a commissioni che sono applicate dal prestatore del servizio di pagamento.

9. I candidati che vogliono concorrere per più corsi di dottorato devono presentare più domande, allegando per ciascuna la documentazione prevista ed effettuando per ciascuna il pagamento di cui al comma 7. Non è possibile presentare domanda di partecipazione a più curricula del medesimo corso di dottorato.

10. I candidati con disabilità certificata o con diagnosi di disturbo specifico dell'apprendimento (DSA) certificato devono segnalare in sede di presentazione della domanda di ammissione al concorso (vedi comma 2 del presente articolo):

- la loro situazione, allegando il certificato di disabilità o di DSA;
- l'esigenza di ausili per lo svolgimento delle prove.

I candidati con disabilità o con DSA residenti in paesi esteri che intendono usufruire delle misure precedentemente descritte, devono presentare la certificazione attestante lo stato di disabilità o di DSA rilasciata nel paese di residenza, accompagnata da una traduzione giurata in lingua italiana o in lingua inglese. Gli organi di ateneo incaricati di esaminare le certificazioni accertano che la documentazione straniera attesti una condizione di disabilità o di disturbo specifico dell'apprendimento riconosciuta dalla normativa italiana.

Le modalità differenziate di sostenimento della prova verranno definite dalla Commissione Giudicatrice previa verifica della documentazione trasmessa. In particolare, agli studenti con disturbo specifico d'apprendimento, verrà concesso un tempo aggiuntivo pari al 30 per cento in più rispetto a quello definito per la prova di ammissione. In caso di particolare gravità, potranno essere previsti eventuali ulteriori ausili.

Ulteriori informazioni possono essere richieste alla Direzione Didattica e Servizi agli studenti (DIDS) – Servizio studenti con disabilità o dsa, tel. +39 0432 556804 - email: [servizi.disabili@uniud.it](mailto:servizi.disabili@uniud.it), [dsa@uniud.it](mailto:dsa@uniud.it).

11. L'amministrazione universitaria non si assume alcuna responsabilità nel caso di smarrimento di comunicazioni dipendente da eventuali disguidi non imputabili all'amministrazione stessa o da inesatte indicazioni da parte del candidato relative a residenza, recapito postale e indirizzo email o da mancata o tardiva comunicazione del cambiamento degli stessi.

12. I candidati sono invitati a non attendere gli ultimi giorni prima della data di scadenza per la presentazione della candidatura. L'Università non si assume alcuna responsabilità per eventuali malfunzionamenti dovuti a problemi tecnici e/o sovraccarico della linea di comunicazione e/o dei sistemi applicativi.

#### **Art. 7 - COMMISSIONI GIUDICATRICI**

1. Le Commissioni Giudicatrici dei concorsi per l'ammissione ai singoli corsi di dottorato di ricerca sono indicate nelle schede 1-11.

2. Ciascuna Commissione, nella prima seduta, nomina al proprio interno il Presidente e il Segretario.

3. Le Commissioni stabiliscono i criteri di valutazione e i punteggi da attribuire ai titoli e alle prove prima della valutazione dei titoli e dell'espletamento delle prove medesime, tenendo conto di quanto già specificato nelle schede 1-11.

4. Le sedute delle Commissioni Giudicatrici possono essere svolte anche in modalità telematica.

5. Le Commissioni esprimono la valutazione di idoneità ai fini dell'attribuzione delle borse di cui all'art. 10 comma 2.

6. I compiti delle Commissioni Giudicatrici terminano con la stesura dei verbali e delle graduatorie.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## Art. 8 - CONCORSO GENERALE

1. La selezione dei candidati prevede la valutazione dei titoli e lo svolgimento delle prove d'esame, secondo le modalità e le date indicate nelle schede 1-11. Eventuali modifiche o integrazioni al calendario delle prove d'esame sono pubblicate esclusivamente all'albo ufficiale (<https://www.uniud.it/it/albo-ufficiale>) e sul sito dedicato al dottorato di ricerca dell'Università degli Studi di Udine.

2. La valutazione dei titoli e le prove d'esame si svolgono secondo le seguenti disposizioni generali:

- il punteggio massimo attribuito complessivamente ai titoli e alle prove d'esame è 100 (100/100). Le prove d'esame possono essere diversificate per i corsi di dottorato articolati in curricula fortemente differenziati;
- il punteggio attribuito ai titoli è 30 (30/100), con una soglia minima di accesso alla prima prova (scritta o orale) indicata in ciascuna scheda;
- il punteggio attribuito alle prove d'esame è 70 (70/100). I candidati sono ritenuti idonei se conseguono un punteggio uguale o superiore a 49 nelle prove d'esame;
- la graduatoria finale è unica e viene predisposta sommando, per i soli candidati idonei, i punteggi ottenuti nella valutazione titoli e nelle prove d'esame.

3. Per sostenere le prove d'esame i candidati devono esibire un valido documento di riconoscimento.

4. I candidati impossibilitati a partecipare alla prova orale presso la sede, perché stabilmente residenti all'estero alla data di tale prova o per validi e documentati motivi, possono chiedere alla Commissione Giudicatrice di svolgere la prova orale in videoconferenza. Tale richiesta potrà essere sottoposta alla Commissione anche successivamente ma comunque prima della data stabilita per lo svolgimento della prova orale, inviando la richiesta tramite modulo disponibile al sito: [https://helpdesk.uniud.it/SubmitSR.jsp?type=req&accountId=universityofudine&populateSR\\_id=42104](https://helpdesk.uniud.it/SubmitSR.jsp?type=req&accountId=universityofudine&populateSR_id=42104).

La modalità di svolgimento della prova orale in videoconferenza è comunicata ai candidati all'indirizzo e-mail indicato durante la procedura di registrazione di cui all'art. 6 comma 2. Il candidato deve risultare reperibile nella giornata ed all'orario comunicato. Ai fini dell'identificazione e a pena di esclusione dalla procedura selettiva, ciascun candidato è tenuto a identificarsi prima che il colloquio abbia inizio, esibendo il medesimo documento di identità allegato alla domanda. La mancata comunicazione dell'indirizzo personale, il mancato collegamento, l'irreperibilità del candidato nel giorno o nell'orario stabilito o la mancata esibizione del documento identificativo, sono motivo di esclusione dalla procedura selettiva. Tali cause di esclusione non operano se il candidato, munito di valido documento identificativo, si presenta nel giorno stabilito per il colloquio, al fine di sostenere la prova orale "in presenza". L'Università non assume alcuna responsabilità in caso di problemi tecnici che non garantiscano il corretto svolgimento della prova orale.

5. L'Università si riserva di gestire in modalità telematica le prove orali qualora dovessero essere introdotte restrizioni alla mobilità e all'aggregazione determinate da emergenza sanitaria ed epidemiologica. L'Università procederà a rendere nota tale modalità all'albo ufficiale (<https://www.uniud.it/it/albo-ufficiale>) e sul sito dedicato al dottorato di ricerca dell'Università degli Studi di Udine. Si applicano in tal caso le disposizioni di cui al precedente comma 4 in quanto compatibili.

6. Le prove orali, anche quelle a distanza, sono pubbliche.

## Art. 9 - GRADUATORIE FINALI

1. Le graduatorie sono pubblicate, entro le date indicate per ogni corso di dottorato nelle schede 1-11, all'albo ufficiale (<https://www.uniud.it/it/albo-ufficiale>) e sul sito dedicato al dottorato di ricerca dell'Università degli Studi di Udine.

2. L'Università non invia comunicazioni agli interessati.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## Art. 10 - AMMISSIONE AI CORSI

1. I candidati sono ammessi a ciascun corso di dottorato secondo l'ordine di graduatoria e in base alle disposizioni contenute nel presente articolo.

2. Le borse di dottorato sono assegnate ai candidati idonei come di seguito specificato: secondo l'ordine di graduatoria e fino alla concorrenza del loro numero, se è stata conseguita la valutazione di idoneità espressa dalla Commissione in merito alla congruità del progetto e dei titoli del candidato con la tematica di ricerca d'interesse e con i criteri di cui alle disposizioni normative citate all'art. 1 comma 2.

2.1 La mancata attribuzione delle borse comporta la riduzione dei posti con borsa.

2.2 A parità di merito e di requisiti, il criterio di preferenza per l'attribuzione dei posti con borsa è la condizione economica del nucleo familiare del candidato<sup>6</sup>.

3. In caso di utile collocamento in più graduatorie riferite a corsi distinti, il candidato deve iscriversi ad un solo corso di dottorato.

## Art. 11 - IMMATRICOLAZIONE AI CORSI

1. I candidati vincitori devono immatricolarsi, pena l'esclusione, attraverso l'apposita procedura online, nei termini e con le modalità comunicati tramite email (art. 2 comma 7).

2. L'immatricolazione al corso è subordinata al versamento dell'importo indicato all'art.14, pena l'esclusione.

3. L'importo di cui al comma 2 non è rimborsabile a nessun titolo, fatto salvo quanto previsto al comma 5, e deve essere versato utilizzando il servizio PagoPA con una delle seguenti modalità:

- accesso diretto da Esse3 a una delle modalità di pagamento offerte dal Portale PagoPA, utilizzando i dati contenuti nell'avviso di pagamento generato al termine della compilazione della domanda (accedendo alla voce "segreteria/pagamenti" della propria pagina personale di "Esse3");
- pagamento fisico presso sportelli bancari e ricevitorie abilitate ai pagamenti su PagoPA stampando l'avviso di pagamento generato al termine della compilazione della domanda (accedendo alla voce "segreteria/pagamenti" della propria pagina personale di "Esse3");
- pagamento dal proprio conto con servizi online (se attivati dalla banca) e con carta di credito o carta prepagata dotata di IBAN. Per pagamenti con carta di credito o prepagata (fare riferimento al circuito relativo alla carta, non alla banca emittente la carta). È necessario stampare o salvare l'Avviso di pagamento per recuperare i dati richiesti per eseguire il pagamento.

I candidati che si trovano all'estero e non sono in possesso di un conto corrente italiano possono **eccezionalmente** effettuare il pagamento sul conto corrente **IT59A0306912344100000046097** BIC/SWIFT **BCITMM** intestato all'Università degli Studi di Udine presso BANCA INTESA SANPAOLO con causale "Iscrizione al Corso di Dottorato".

4. L'immatricolazione sarà perfezionata dall'Università degli Studi di Udine solo previa concessione del finanziamento di cui all'art. 1 comma 2.

5. L'importo di cui al comma 2 sarà restituito al candidato vincitore qualora non venisse concesso il finanziamento da parte del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR), a seguito delle procedure previste dalle disposizioni normative di cui art. 1 comma 2.

6. I cittadini non appartenenti all'Unione Europea devono essere in regola con le norme relative ai visti di ingresso e permesso di soggiorno. Copia del permesso o – in attesa del rilascio – la ricevuta della

---

<sup>6</sup> Normativa vigente in materia di diritto allo studio, ISEE.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



richiesta del permesso deve essere consegnata all'Area Servizi per la Ricerca – Ufficio Formazione per la Ricerca, via Mantica, 31 – 33100 Udine.

7. L'amministrazione universitaria non assume alcuna responsabilità in caso di smarrimento di comunicazioni dipendenti da eventuali disguidi non imputabili all'amministrazione stessa.

#### **Art. 12 - SUBENTRI**

1. Coloro che non provvedono all'immatricolazione nei termini comunicati di cui all'art. 11 sono considerati rinunciatari. I posti risultati vacanti sono assegnati ad altri candidati secondo l'ordine della graduatoria, fatto salvo quanto indicato all'art. 10.

2. L'elenco dei candidati subentranti è pubblicato all'albo ufficiale (<https://www.uniud.it/it/albo-ufficiale>) e sul sito dedicato al dottorato di ricerca dell'Università degli Studi di Udine.

3. I candidati ammessi nell'ambito dei posti vacanti si devono immatricolare secondo le modalità e i termini comunicati tramite email (art. 2 comma 7), pena l'esclusione.

4. Ulteriori subentri saranno comunicati direttamente agli interessati.

#### **Art. 13 - BORSE DI STUDIO**

1. Le borse di studio sono vincolate allo svolgimento delle tematiche di ricerca di cui alle Schede 1-11.

2. Le borse vengono assegnate secondo quanto previsto all'art. 1 e all'art. 10.

3. Le borse di studio hanno durata di tre anni, fatte salve le disposizioni di cui all'art. 20 c. 2 e all'art. 25 del Regolamento interno per i corsi di dottorato di ricerca. Le borse sono rinnovate di anno in anno a condizione che il dottorando abbia completato il programma delle attività previste, come verificato dal Collegio Docenti.

4. L'importo lordo annuale delle singole borse di studio è indicato nelle schede 1-11 ed è assoggettato al contributo previdenziale INPS a gestione separata. Il pagamento della borsa viene effettuato in rate mensili posticipate. L'importo della borsa di studio è incrementato per attività di ricerca all'estero nella misura del 50% per un periodo complessivo indicato nelle singole schede 1-11, salvo ulteriori disponibilità finanziarie. In ogni caso l'incremento è dovuto solo per periodi di permanenza continuativi e non inferiori a trenta giorni.

5. La borsa di dottorato non può essere erogata a coloro che hanno già usufruito di una borsa per la frequenza di un altro corso di dottorato o corso equipollente.

6. La borsa di dottorato non può essere cumulata con gli assegni di ricerca o con altre borse di studio a qualsiasi titolo conferite, tranne che con quelle concesse da istituzioni nazionali o estere utili ad integrare con soggiorni all'estero l'attività di ricerca dei dottorandi. Ulteriori incompatibilità sono definite dal Regolamento interno per i corsi di dottorato.

7. Oltre ai diritti e doveri previsti dalla normativa di riferimento (art. 17), in armonia con le disposizioni normative riportate all'art. 1 comma 2 il candidato vincitore accettando la borsa:

- si impegna a svolgere il previsto periodo all'estero e presso soggetto terzo come indicato nelle Schede 1-11, consapevole che il mancato svolgimento del periodo, se obbligatorio, comporterà la revoca della borsa di studio.

- si impegna a presentare secondo le modalità e i termini che saranno comunicati dall'Università degli Studi di Udine e nel rispetto delle disposizioni normative citate all'art. 1 comma 2 i report sull'attività



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



svolta, recanti anche l'indicazione dell'impegno temporale (articolato in mesi presso soggetto terzo, in sede, all'estero).

- si impegna a garantire il rispetto degli obblighi in materia di comunicazione e informazione previsti dall'art. 34 del Regolamento (UE) 2021/241, indicando nella documentazione progettuale che il Programma è finanziato nell'ambito del PNRR, con esplicito riferimento al finanziamento da parte dell'Unione europea e all'iniziativa NextGenerationEU (ad es. utilizzando la frase "finanziato dall'Unione europea – NextGenerationEU"), riportando nella documentazione progettuale l'emblema dell'Unione europea e fornire un'adeguata diffusione e promozione del Programma, anche online, sia web che social, in linea con quanto previsto dalla Strategia di Comunicazione del PNRR;

- è consapevole che la modifica delle attività, degli obiettivi di progetto e dei risultati attesi, ove non sia stata preventivamente autorizzata, comporterà la revoca della borsa di studio.

- è consapevole che l'eventuale giudizio negativo del Collegio dei docenti e la conseguente non ammissione all'anno successivo del percorso dottorale, il mancato conseguimento del titolo e la rinuncia al corso comporterà la revoca della borsa di studio.

- è consapevole che deve rispettare il principio di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali, ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 e garantire la coerenza con il PNRR valutato positivamente con Decisione del Consiglio ECOFIN del 13 luglio 2021.

L'Università degli Studi di Udine potrà pertanto rivalersi sul beneficiario per la restituzione degli importi percepiti nei casi di revoca o rinuncia della borsa di studio.

#### **Art. 14 – TASSE E CONTRIBUTI PER LA FREQUENZA**

1. Per l'a.a. 2022/2023 è previsto il pagamento di un importo totale massimo di euro 276,00:

- contributo universitario, euro 100,00;
- tassa regionale per il diritto allo studio universitario, da euro 120,00 a 160,00 (in funzione della condizione economica del nucleo familiare del candidato<sup>7</sup>);
- imposta di bollo, euro 16,00.

L'importo sarà richiesto in sede di immatricolazione ed eventuali esenzioni saranno applicate nel rispetto delle disposizioni normative in materia.

2. L'Amministrazione universitaria si riserva comunque di adottare disposizioni diverse per gli anni accademici successivi.

#### **Art. 15 - TRATTAMENTO DATI PERSONALI**

I dati personali raccolti nell'ambito della procedura di cui all'art. 6 sono necessari per la corretta gestione della procedura di selezione, per l'eventuale successiva gestione della carriera e per finalità connesse alla gestione dei servizi erogati agli studenti durante il percorso universitario. L'Università degli Studi di Udine è il Titolare del Trattamento. In ogni momento può richiedere l'accesso, la rettifica nonché, compatibilmente con le finalità istituzionali dell'Ateneo, la cancellazione e la limitazione del trattamento o opporsi al trattamento dei propri dati. Può sempre proporre reclamo al Garante Italiano per la protezione dei dati. L'informativa completa è disponibile sul sito dell'Università degli Studi di Udine nella sezione "privacy" accessibile al link: <https://www.uniud.it/it/it/pagine-speciali/guida/privacy>

#### **Art. 16 - RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

1. Il funzionario responsabile del procedimento è la dr.ssa Sandra Salvador, Responsabile dell'Area Servizi per la Ricerca dell'Università degli Studi di Udine.

L'ufficio di riferimento presso l'Università degli Studi di Udine è l'Area Servizi per la Ricerca – Ufficio Formazione per la Ricerca, via Mantica n. 31 - 33100 Udine.

<sup>7</sup> Normativa vigente in materia di diritto allo studio, ISEE.





Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



2. Per richiedere informazioni compilare i seguenti moduli disponibili sul sito dell'Università degli Studi di Udine:

Informazioni sul Bando di concorso

- [https://helpdesk.uniud.it/SubmitSR.jsp?type=req&accountId=universityofudine&populateSR\\_id=42104](https://helpdesk.uniud.it/SubmitSR.jsp?type=req&accountId=universityofudine&populateSR_id=42104)

Informazioni su Esse3

- [https://helpdesk.uniud.it/SubmitSR.jsp?type=req&accountId=universityofudine&populateSR\\_id=42094](https://helpdesk.uniud.it/SubmitSR.jsp?type=req&accountId=universityofudine&populateSR_id=42094)

#### **Art. 17 - NORME DI RIFERIMENTO**

1. Per quanto non previsto dal presente bando si fa riferimento alla normativa nazionale in tema di dottorato di ricerca citata in premessa, al Regolamento interno per i corsi di dottorato di ricerca e al Regolamento interno in materia di brevetti e a ulteriori disposizioni interne in materia, alle disposizioni normative riportate all'art. 1 comma 2 consultabili al sito dedicato al dottorato di ricerca dell'Università degli Studi di Udine.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 1 - Dottorato di ricerca in ACCOUNTING AND MANAGEMENT

IL CORSO DI DOTTORATO	
<b>Sede amministrativa</b>	Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Scienze economiche e statistiche (DIES) - via Tomadini 30/A, 33100 Udine (tel. +39 0432 249380).
<b>Sedi convenzionate</b>	Università degli Studi di Verona (Dipartimento di Economia aziendale) – Via Cantarane, 24 - 37129 Verona
<b>Sede dell'attività formativa, didattica e di ricerca</b>	L'attività formativa e didattica si svolgerà presso la sede amministrativa e la sede convenzionata del corso o altre sedi dell'Università degli Studi di Udine e dell'Università degli Studi di Verona, o presso altre sedi che collaborano al progetto didattico con cui si hanno convenzioni finalizzate alla didattica. Il programma di ricerca sarà sviluppato secondo quanto riportato nella sezione "Descrizione tematiche di ricerca".
<b>Coordinatore</b>	Prof. Filippo Zanin (filippo.zanin@uniud.it).
<b>Durata del corso</b>	3 anni
<b>Curriculum</b>	-
<b>Sito corso</b>	<a href="https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-social-science-and-humanities/accounting-and-management">https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-social-science-and-humanities/accounting-and-management</a> <a href="https://www.uniud.it/it/ateneo-uniud/ateneo-uniud-organizzazione/dipartimenti/dies/didattica-dies/dottorati-di-ricerca/phd-accounting-and-management">https://www.uniud.it/it/ateneo-uniud/ateneo-uniud-organizzazione/dipartimenti/dies/didattica-dies/dottorati-di-ricerca/phd-accounting-and-management</a>

REQUISITI DI PARTECIPAZIONE	
<b>Titolo di studio</b>	Laurea (ante D.M. 509/99) o Laurea Specialistica/Magistrale (ex D.M. 509/99 e D.M. 270/04). Per i titoli di studio conseguiti all'estero vedi art. 3 e 4 del bando.
<b>Conoscenza della seguente lingua straniera</b>	Inglese

DOCUMENTI E TITOLI DA ALLEGARE ALLA DOMANDA DI AMMISSIONE AL CONCORSO	
<b>Documenti e titoli obbligatori (art. 5 bando)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Certificazione o autocertificazione (ai sensi dell'art. 5 c. 5 del bando) del titolo accademico per l'ammissione al dottorato e degli esami (con relativa valutazione) sostenuti durante i corsi di laurea triennale e specialistica/magistrale oppure durante i corsi di laurea ante D.M. 509/99 oppure durante il percorso accademico svolto all'estero;</li> <li>2. Curriculum vitae et studiorum, datato e firmato;</li> <li>3. Copia di un documento d'identità personale in corso di validità (per i cittadini di paesi non appartenenti all'Unione Europea copia del passaporto, in particolare le pagine con numero del documento, fotografia, dati anagrafici, luogo e data di rilascio, data di scadenza);</li> <li>4. Un progetto di ricerca, datato e firmato, elaborato in coerenza con la tematica d'interesse, che evidenzia l'apporto che il candidato può offrire allo sviluppo della tematica stessa (limite indicativo 10.000 caratteri, spazi inclusi, in lingua inglese).</li> </ol>
<b>Documenti e titoli facoltativi (art. 5 bando)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lettere di referenza (max 2), da parte di docenti universitari, ricercatori scientifici o altri esperti del settore (art. 6 del bando).</li> </ol>

COMMISSIONE GIUDICATRICE	
<b>Membri effettivi</b>	Laura Chiaramonte – professoressa ordinaria – Università di Verona Roberta Capitello – professoressa ordinaria – Università di Verona Cinzia Battistella – professoressa associata – Università di Udine Filippo Zanin – professore associato – Università di Udine Josanco Floreani – professore associato – Università di Udine
<b>Membri supplenti</b>	Riccardo Stacchezzini – professore ordinario – Università di Verona Eugenio Comuzzi – professore ordinario – Università di Udine Maria Chiarvesio – professoressa ordinaria – Università di Udine

### MODALITÀ DI AMMISSIONE

#### CONCORSO GENERALE (art. 8 del bando)

Posti disponibili: 2				
Descrizione posti	N.	Finanziatore	Importo lordo annuo	Tematica di ricerca
Posti CON BORSA: 2	1	D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1	€ 16.243,00	Tematica 1.1 - La misura dell'efficienza e i modelli di regolazione incentivanti per le utilities nella transizione ecologica: servizio



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 1 - Dottorato di ricerca in ACCOUNTING AND MANAGEMENT

		Investimento/Subinvestimento 4.1) e Università degli Studi di Udine CUP G23C22001200003		idrico e gestione dei rifiuti nel nuovo paradigma dell'economia circolare.
1		D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) e Università degli Studi di Udine CUP G23C22001200003	€ 16.243,00	Tematica 1.2 - Misurazione e valutazione della performance della digitalizzazione della Pubblica Amministrazione

### Modalità di svolgimento del concorso e calendario prove

<p>Valutazione titoli e prova orale.</p> <p>Per la valutazione, tesa ad accertare l'attitudine del candidato alla ricerca scientifica e la sua preparazione di base ai fini dello svolgimento del programma del corso, la Commissione dispone di 100 punti, di cui 30 punti per la valutazione dei titoli e 70 punti per la prova orale.</p> <p>Sono ammessi alla prova orale i candidati che conseguono almeno 21 punti nella valutazione dei titoli. Il superamento della prova orale prevede il conseguito di almeno 49 punti. L'idoneità al corso di dottorato si consegue superando la prova orale. Ai soli candidati idonei, il punteggio della valutazione dei titoli verrà sommato al punteggio ottenuto nella prova orale.</p> <p><b>DATA PUBBLICAZIONE ELENCO AMMESSI ALLA PROVA ORALE: entro il 12 settembre 2022</b></p> <p><b>DATA PUBBLICAZIONE GRADUATORIA GENERALE AMMESSI AL CORSO: entro il 27 settembre 2022</b></p>		
<b>Lingue in cui possono essere sostenute le prove d'esame</b>	Inglese	
<b>Criteri di valutazione dei titoli</b> <i>La Commissione nella riunione preliminare può stabilire dei subcriteri di valutazione</i>	Curriculum vitae et studiorum	10
	Progetto di ricerca	18
	Lettere di referenza	2
<b>Prova orale</b>	<b>Poiché tutti i corsi sono tenuti in lingua inglese, il colloquio sarà svolto in lingua inglese.</b>	
<b>Calendario prova orale</b>	<b>Data</b>	<b>26 settembre 2022</b>
	<b>Ora</b>	10:00
	<b>Modalità di svolgimento della prova</b>	ONLINE, PIATTAFORMA M TEAMS
	Se il numero dei candidati lo richiede, la prova orale può essere svolta in più giorni. Per sostenere le prove i candidati devono esibire un documento di riconoscimento.	

### Descrizione tematiche di ricerca

<p><b>Tematica di ricerca 1.1: La misura dell'efficienza e i modelli di regolazione incentivanti per le utilities nella transizione ecologica: servizio idrico e gestione dei rifiuti nel nuovo paradigma dell'economia circolare</b></p> <p><i>D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) – Pubblica Amministrazione</i></p> <p><u>Indicazione della multidisciplinarietà, orientamento alla ricerca applicata PA e allo sviluppo delle conoscenze e competenze di cui all'art. 8 c. 1 del D.M. 351/2022:</u></p> <p>La regolazione dei servizi pubblici è un campo che interseca almeno tre ambiti disciplinari diversi: quello economico, quello ingegneristico, quello giuridico e quello ambientale. L'evoluzione avvenuta nell'ultimo quarto di secolo ha aperto scenari nuovi al ruolo del settore pubblico e a quello del mercato, magnificandone la complementarità, laddove una visione più tradizionale tende a considerarli come termini antitetici. Nelle utilities moderne lo stato tende a ritagliarsi soprattutto un ruolo di regolatore di processi che avvengono sul mercato (sia industriale che finanziario); laddove il ruolo di regolazione è fondamentale sia per affermare i contenuti del "servizio di interesse generale" e i connessi "obblighi di servizio pubblico"</p> <p>Lungi da risolversi nella mera erogazione di funzionalità verso i cittadini, la "public utility" assume i connotati di un'attività industriale per la quale assumono fondamentale importanza le traiettorie innovative e le scelte tecnologiche. La regolazione non può limitarsi a ricercare la corrispondenza delle tariffe ai costi e a limare gli extraprofiti, ma deve costruire un quadro di incentivi atti a spingere il sistema verso traguardi sempre più ambiziosi in termini di sostenibilità.</p> <p>Sempre più il perimetro del servizio pubblico, appannaggio delle amministrazioni pubbliche e oggetto di regolazione quando erogato secondo modelli industriali, tende ad assumere un ruolo residuale, mentre all'iniziativa autonoma del mercato compete il raggiungimento di obiettivi più elevati. Nel caso della gestione dei rifiuti, ad esempio, la valorizzazione, il recupero ma anche la prevenzione non possono che risultare dallo sforzo innovativo degli operatori di mercato, mentre al servizio pubblico compete la "chiusura del cerchio" per tutti quei flussi di materiali che è impossibile recuperare altrimenti. Anche nel settore idrico si pone un analogo problema di "disaccoppiare" il beneficio sociale dell'accesso alla risorsa dalla mera crescita dei consumi, spingendo verso modelli di economia circolare basati sul riuso delle acque reflue, sul recupero dei fanghi di depurazione, sulla ricerca di modelli di gestione idraulica meno impattanti in termini di fabbisogno di grandi infrastrutture.</p> <p>Centrale in questo processo di transizione è il trade-off tra la necessità di garantire un'adeguata capacità delle reti del servizio pubblico per fronteggiare la domanda – laddove un "blackout" è fonte di elevatissimi costi sociali e ambientali – con la necessità di indirizzare le filiere tecnologiche e le "catene del valore" verso una tendenziale capacità di fare a meno del servizio pubblico o quanto meno ridurre i fabbisogni (idrici, energetici, di smaltimento) incrementando l'efficienza energetica, materiale ed ambientale.</p> <p>Tutto ciò richiede anche nuovi modi di misurare la performance e di identificare il concetto stesso di efficienza.</p> <p>Per queste ragioni, si ritiene che il programma dottorale proposto possa dirsi pienamente coerente con le competenze di cui all'art. 8 c. 1 del DM 351, con particolare riferimento:</p>
---



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 1 - Dottorato di ricerca in ACCOUNTING AND MANAGEMENT

- Al primo bullet point (ricostruire ed interpretare il quadro giuridico di riferimento, nazionale e sovranazionale per il singolo settore di policy, ivi comprese le norme di rango secondario e le istruzioni a carattere tecnico/applicativo che necessariamente integrano detto quadro normativo ("specifiche" tecniche, linee-guida applicative etc.);
- Al secondo bullet point: "partecipare al governo, all'organizzazione e alla direzione strategica di amministrazioni pubbliche (sia al livello nazionale che regionale e locale) attraverso l'attuazione di innovative Il Ministro dell'Università e della Ricerca 23 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU strategie fortemente orientate agli utenti e all'efficacia delle azioni poste in essere, nonché alla valorizzazione delle risorse";
- Al quinto bullet point: "potenziare la capacità amministrativa in relazione alla formulazione e al disegno delle politiche pubbliche, sia sviluppando capacità diagnostica sia assumendo la responsabilità del coordinamento del ciclo di policy per quanto concerne la fenomenologia delle problematiche possibili nelle fasi di definizione dei problemi e individuazione delle soluzioni, di decisione, di implementazione e di valutazione".

### Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:

L'attività si inquadra in un programma di ricerca pluriennale che vede da tempo impegnato il proponente, finalizzata all'analisi comparata dei modelli di regolazione applicabili alle utilities del settore idrico e di gestione dei rifiuti, con il fine di promuoverne l'efficienza e di orientarne l'azione e il risultato verso traguardi coerenti con gli obiettivi delle politiche ambientali, in coerenza con i principi di gestione sostenibile.

Per questa ragione l'approccio adottato si propone di superare una criticità presente nella letteratura economica, laddove questa si avvale di misurazioni dell'output meramente quantitative (volumi erogati, quantità smaltite etc), rischiando di perdere di vista la componente qualitativa della performance ambientale, e pertanto di sviare la valutazione dell'efficienza. Ciò potrebbe portare anche all'individuazione di modelli inadeguati di regolazione, che premiano la riduzione del costo tout-court trascurando l'incentivo alla massimizzazione della performance ambientale.

I risultati della ricerca intendono quindi supportare l'attività di regolazione a livello nazionale (ARERA) e locale (enti di governo degli ambiti territoriali ottimali, quali AUSIR in Friuli Venezia Giulia).

La ricerca si propone inoltre di investigare aspetti istituzionali e di organizzazione industriale (dimensioni degli ambiti di gestione, integrazione verticale, integrazione orizzontale), nonché lo spazio per l'introduzione di meccanismi di mercato e per l'iniziativa economica privata, in un quadro di complementarità con l'iniziativa pubblica

Il periodo trascorso all'estero sarà finalizzato soprattutto all'analisi comparata delle modalità di regolazione adottate in altri paesi (particolarmente interessante per il caso italiano è l'esperienza portoghese, anche perché in questo paese le competenze regolatorie per entrambi i settori sono in capo a una medesima autorità).

### Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Il periodo trascorso all'estero sarà finalizzato soprattutto all'analisi comparata delle modalità di regolazione adottate in altri paesi (particolarmente interessante per il caso italiano è l'esperienza portoghese, anche perché in questo paese le competenze regolatorie per entrambi i settori sono in capo a una medesima autorità).

### Dati soggetto estero ospitante:

Verrà definito in accordo con il candidato anche sulla base del programma operativo della ricerca.

Possibili partenariati da confermare con:

- Università Politecnica di Lisbona
- Università della Svizzera Italiana, Lugano
- Florence School of Regulation, European University Institute, Firenze.

### Periodo in impresa, centri di ricerca o PA: 6 mesi (obbligatorio)

### Dati impresa, centro di ricerca o PA ospitante:

REF RICERCHE – Via Aurelio Saffi, 12, 20144 Milano MI.

AUSIR – Autorità unica per i servizi idrici e i rifiuti, Friuli Venezia Giulia - Via Poscolle n. 6, 33100 Udine. Questo Ente è l'ente territorialmente competente per il livello locale della regolazione dei servizi idrici e dei rifiuti in FVG; con esso da tempo il DIES collabora supportando sia a livello operativo che con attività di ricerca ad hoc su temi di comune interesse.

### Attività di ricerca da svolgere in impresa/centro di ricerca/PA:

Affinamento e completamento del Database; collaborazione con i ricercatori già coinvolti in programmi di ricerca su temi analoghi a quelli del progetto; stesura di working paper finalizzati alle attività del "Laboratorio Servizi Pubblici Locali", utili strumenti di discussione con gli operatori e gli stakeholder del settore, comprese le autorità di regolazione

### Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali: sebbene non sia direttamente rivolta ad affrontare tematiche individuate come priorità trasversali, il progetto contribuirà al loro raggiungimento in modo indiretto, segnalando modalità sostenibili di fornitura dei servizi pubblici locali ambientali, laddove nel concetto di sostenibilità è centrale anche quello di accessibilità economica per le fasce sociali deboli. Occorre inoltre tenere conto che sui servizi oggetto del presente progetto il Mezzogiorno versa in particolare ritardo, sia nel caso dell'acqua (investimenti ancora carenti, disservizi, procedure di infrazione, ritardi nell'adozione di modelli di gestione industriale) sia nel caso dei rifiuti, con indicatori ancora piuttosto lontani dai traguardi fissati dal "pacchetto economia circolare" (riduzione della discarica sotto il 10%, riciclo superiore al 65%);
- transizioni gemelle (green e digitale): (green e digitale): il progetto si propone di facilitare la transizione green, suggerendo modelli di regolazione incentivante coerenti con gli obiettivi della transizione ecologica, con particolare riferimento all'economia circolare;
- non arrecare un danno significativo - DNSH: Il progetto per la sua caratteristica non ha e non può avere alcuna implicazione tale da generare danni significativi ed ostacolare in qualunque modo il percorso della transizione ecologica e della sostenibilità ambientale;



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 1 - Dottorato di ricerca in ACCOUNTING AND MANAGEMENT

- Open science e FAIR Data: Benché i dati raccolti nel database sviluppato dal proponente siano in parte vincolati da obblighi di segretezza, essendo stati forniti dalle imprese su base volontaria, tutti i risultati della ricerca saranno pienamente accessibili; nei limiti dei vincoli imposti da chi ha fornito i dati, si intende condividere apertamente il dataset con i ricercatori interessati. Il proponente, nella propria storia accademica, ha sempre attribuito una grande importanza anche alla comunicazione verso un pubblico più allargato, come testimoniano le molte pubblicazioni di carattere divulgativo.

### **Tematica di ricerca 1.2: Misurazione e valutazione della performance della digitalizzazione della Pubblica Amministrazione**

*D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) – Pubblica Amministrazione*

Indicazione della multidisciplinarietà, orientamento alla ricerca applicata PA e allo sviluppo delle conoscenze e competenze di cui all'art. 8 c. 1 del D.M. 351/2022:

Il progetto può definirsi multidisciplinare e orientato alla ricerca applicata ai sensi della norma citata in quanto:

- richiede di ricostruire ed interpretare il quadro giuridico di riferimento del performance management (lett.a art. 8 cit.)
- tende a sviluppare strumenti per il miglioramento delle competenze del management e il miglioramento della capacità amministrativa in termini di valutazione e formulazione delle politiche pubbliche (lett. a, art.8 cit);
- supporta la sperimentazione di strumenti innovativi di governance (lett.a, art.8 cit.)
- favorisce la transizione al digitale e la maggiore efficacia, efficienza ed economicità dell'azione pubblica (lett.a, art.8, cit.)
- prevede l'attuazione dell'intero percorso presso le sedi dell'Università, salvi i periodi presso una pubblica amministrazione (lett. b, art.8 cit).
- prevede periodi di studio e ricerca presso Pubbliche Amministrazioni (lett. c, art.8 cit.)
- assicura al dottorando la fruizione di adeguate strutture (lett.e, art.8, cit.)
- favorisce la valorizzazione dei risultati della ricerca presso il pubblico (lett.f, art. 8 cit.)
- garantisce il rispetto dei principi orizzontali del PNRR (lett. g, art.8, cit.).

### Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:

La digitalizzazione della PA rappresenta un radicale cambiamento di paradigma che produce un profondo impatto sulla natura e sul funzionamento dei sistemi di misurazione della performance. Vengono influenzate le dimensioni rilevanti della performance, le metriche utilizzate, la loro congruenza e significatività, il numero degli attori sia valutati che valutatori e l'incorporazione dei sistemi di valutazione negli altri sistemi operativi e nelle funzioni aziendali. Il processo di digitalizzazione inoltre può essere inteso come una condizione abilitante delle pratiche di coproduzione nel settore pubblico. Questo permette di integrare in uno schema olistico due approcci: la misurazione e valutazione della performance delle pratiche di coproduzione in sistemi complessi multi-stakeholder e la misurazione e valutazione della performance dei servizi e dei processi della PA digitale. Si andranno ad analizzare le caratteristiche emergenti dei sistemi di misurazione e valutazione della PA digitale in ottica di coproduzione, con particolare riferimento ai sistemi previsti nell'ordinamento italiano. La metodologia di ricerca si baserà in prevalenza sullo studio di casi multipli. Obiettivo finale è quello di contribuire al dibattito teorico sul performance measurement nel settore pubblico fornendo altresì indicazioni applicative utili al miglioramento degli strumenti applicativi.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

### Dati soggetto estero ospitante:

Verrà definito in accordo con il candidato anche sulla base del programma operativo della ricerca.

Periodo in impresa, centri di ricerca o PA: 6 mesi (obbligatorio)

Dati impresa, centro di ricerca o PA ospitante: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Piazza Unità d'Italia, 1 TRIESTE.

### Attività di ricerca da svolgere in impresa/centro di ricerca/PA:

Presso la PA ospitante verranno eseguite delle applicazioni settoriali in termini di sviluppo sperimentale di performance management. La PA ospitante parteciperà alla definizione delle tematiche settoriali di cui sopra indicando anche le specifiche priorità di analisi e valutazione della performance della digitalizzazione.

### Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali:
- il progetto è certamente a beneficio di giovani, che attraverso il dottorato possono sviluppare competenze altamente richieste nell'attuale prospettiva del PNRR
- transizioni gemelle (green e digitale) e DNSH:
- il progetto favorisce la transizione digitale nelle sue conseguenze organizzative e di gestione, per sua natura non arreca danno all'ambiente e prevede
- open science e FAIR Data: i risultati dell'attività di ricerca e relativi dati saranno esposti assicurando accesso al pubblico nel minore tempo possibile ed il minor numero di limitazioni possibili, secondo i principi dell'Open science e FAIR Data.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 2 - Dottorato di ricerca in ALIMENTI E SALUTE UMANA

IL CORSO DI DOTTORATO	
Sede amministrativa	Università degli Studi di Udine - Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali (DI4A) – via delle Scienze 206, 33100 Udine (tel. +39 0432 558600).
Sedi convenzionate	-
Sede dell'attività formativa, didattica e di ricerca	L'attività formativa e didattica si svolgerà prevalentemente presso la sede amministrativa del corso o altre sedi dell'Università degli Studi di Udine. Il programma di ricerca sarà sviluppato secondo quanto riportato nella sezione "Descrizione tematiche di ricerca".
Coordinatore	Prof. Walter Baratta (walter.baratta@uniud.it)
Durata del corso	3 anni
Curriculum	-
Sito corso	<a href="https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-life-science/alimenti-e-salute-umana/il-dottorato">https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-life-science/alimenti-e-salute-umana/il-dottorato</a> <a href="https://www.uniud.it/it/ateneo-uniud/ateneo-uniud-organizzazione/dipartimenti/di4a-old/didattica/Dottorato%20in%20Salute%20Umana/PhD%20School%20food%20and%20human%20health">https://www.uniud.it/it/ateneo-uniud/ateneo-uniud-organizzazione/dipartimenti/di4a-old/didattica/Dottorato%20in%20Salute%20Umana/PhD%20School%20food%20and%20human%20health</a>

REQUISITI DI PARTECIPAZIONE	
Titolo di studio	Laurea (ante D.M. 509/99) o Laurea Specialistica/Magistrale (ex D.M. 509/99 e D.M. 270/04). Per i titoli di studio conseguiti all'estero vedi art. 3 e 4 del bando.
Conoscenza della seguente lingua straniera	Inglese

DOCUMENTI E TITOLI DA ALLEGARE ALLA DOMANDA DI AMMISSIONE AL CONCORSO	
Documenti e titoli <b>obbligatori</b> (art. 5 bando)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Certificazione o autocertificazione (ai sensi dell'art. 5 c. 5 del bando) del titolo accademico per l'ammissione al dottorato e degli esami (con relativa valutazione) sostenuti durante i corsi di laurea triennale e specialistica/magistrale oppure durante i corsi di laurea ante D.M. 509/99 oppure durante il percorso accademico svolto all'estero;</li> <li>Curriculum vitae et studiorum, datato e firmato;</li> <li>Copia di un documento d'identità personale in corso di validità (per i cittadini di paesi non appartenenti all'Unione Europea copia del passaporto, in particolare le pagine con numero del documento, fotografia, dati anagrafici, luogo e data di rilascio, data di scadenza);</li> <li>Un progetto di ricerca, datato e firmato, elaborato in coerenza con la tematica d'interesse, che evidenzia l'apporto che il candidato può offrire allo sviluppo della tematica stessa (limite indicativo 10.000 caratteri, spazi inclusi, in lingua inglese).</li> </ol>
Documenti e titoli <b>facoltativi</b> (art. 5 bando)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tesi di laurea riferita al titolo che garantisce accesso al corso di dottorato. I candidati che, alla data di scadenza del bando, non hanno ancora conseguito il titolo che garantisce l'accesso al corso, possono presentare un abstract esteso in lingua italiana o inglese sottoscritto da loro e dal proprio relatore (limite indicativo di 25.000 caratteri, spazi inclusi);</li> <li>Pubblicazioni (max 2);</li> <li>Lettere di referenza (max 2), da parte di docenti universitari, ricercatori scientifici o altri esperti del settore (art. 6 del bando).</li> </ol>

COMMISSIONE GIUDICATRICE	
Membri effettivi	Monica Anese – professoressa ordinaria – Università di Udine Rossella De Marco – professoressa associata – Università di Udine Francesco Curcio – professore ordinario – Università di Udine Antonio Paolo Beltrami – Ricercatore a tempo indeterminato – Università di Udine Lorenzo Gennari - Soremartec Italia Srl
Membri supplenti	Giuseppe Damante – professore ordinario – Università di Udine Carlo Tascini - professore associato – Università di Udine Maria Cristina Nicoli – professoressa ordinaria – Università di Udine

### MODALITÀ DI AMMISSIONE

#### CONCORSO GENERALE (art. 8 del bando)

Posti disponibili: 4				
Descrizione posti	N.	Finanziatore	Importo lordo annuo	Tematica di ricerca
Posti CON BORSA: 4	1	D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1	€ 16.243,00	Tematica 1.1 - Valutazione dell'impatto di attività fisica e interventi nutrizionali sul





Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 2 - Dottorato di ricerca in ALIMENTI E SALUTE UMANA

		Investimento/Subinvestimento 4.1) e Università degli Studi di Udine CUP G23C22001260003		sistema cardiovascolare, in modelli animali esposti a dieta ad alto contenuto di grassi saturi e carboidrati
1		D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e Soremartec ITALIA s.r.l. CUP G23D22000750005	€ 16.243,00	Tematica 1.2 - Innovative ingredient solutions for ice-creams
1		D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e VivaBioCell S.p.a. CUP G23D22000750005	€ 16.243,00	Tematica 1.3 - Produzione automatizzata di EVs da MSC per medicina traslazionale
1		DD 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST) ECS00000043 CUP G23C22001130006	€ 16.243,00	Tematica 1.4 - Sintesi di biomolecole intelligenti partendo da fonti naturali

### Modalità di svolgimento del concorso e calendario prove

Valutazione titoli e prova orale.

Per la valutazione, tesa ad accertare l'attitudine del candidato alla ricerca scientifica e la sua preparazione di base ai fini dello svolgimento del programma del corso, la Commissione dispone di 100 punti, di cui 30 punti per la valutazione dei titoli e 70 punti per la prova orale.

Sono ammessi alla prova orale i candidati che conseguono almeno 21 punti nella valutazione dei titoli. Il superamento della prova orale prevede il conseguimento di almeno 49 punti. L'idoneità al corso di dottorato si consegue superando la prova orale. Ai soli candidati idonei, il punteggio della valutazione dei titoli verrà sommato al punteggio ottenuto nella prova orale.

**DATA PUBBLICAZIONE ELENCO AMMESSI ALLA PROVA ORALE: entro il 7 settembre 2022**

**DATA PUBBLICAZIONE GRADUATORIA GENERALE AMMESSI AL CORSO: entro il 20 settembre 2022**

<b>Lingue in cui possono essere sostenute le prove d'esame</b>	Italiano o Inglese	
<b>Criteri di valutazione dei titoli</b> <i>La Commissione nella riunione preliminare può stabilire dei subcriteri di valutazione</i>	Curriculum vitae et studiorum	10
	Progetto di ricerca	14
	Pubblicazioni scientifiche	2
	Tesi di laurea/Abstract	2
	Lettere di referenza	2
<b>Prova orale</b>	Il colloquio sarà svolto in parte in lingua inglese.	
<b>Calendario prova orale</b>	<b>Data</b>	<b>15 settembre 2022</b>
	<b>Ora</b>	9:00
	<b>Luogo</b>	Dipartimento di Scienze agro-alimentari, ambientali e animali (DI4A) - via Sondrio 2/A, 33100 Udine
	Se il numero dei candidati lo richiede, la prova orale può essere svolta in più giorni. Per sostenere le prove i candidati devono esibire un documento di riconoscimento.	

### Descrizione tematiche di ricerca

**Tematica di ricerca 1.1: Valutazione dell'impatto di attività fisica e interventi nutrizionali sul sistema cardiovascolare, in modelli animali esposti a dieta ad alto contenuto di grassi saturi e carboidrati**

*D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) – Ricerca PNRR*

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR e, per le aree scientifiche-tecnologiche, evidenziare come la ricerca proposta possa promuovere l'interdisciplinarietà, l'adesione a reti internazionali e l'intersectorialità:

Il PNRR, nel suo sesto obiettivo "Salute", definisce che le riforme e gli investimenti proposti con il Piano devono "potenziare la capacità di prevenzione e cura del sistema sanitario nazionale a beneficio di tutti i cittadini, garantendo un accesso equo e capillare alle cure e promuovere l'utilizzo di tecnologie innovative nella medicina". In particolare, il suo secondo componente (M6C2) indica come innovazione, ricerca e digitalizzazione del Servizio Sanitario siano una priorità per il PNRR, attraverso attività di formazione, ricerca scientifica e trasferimento tecnologico. Il presente progetto, valutando l'impatto che stili di vita quali alimentazione ed attività fisica esercitano sul sistema cardiovascolare, appare perfettamente in linea con le priorità del PNRR. Infatti, i temi trattati saranno proprio: valutazione dell'efficacia di misure di prevenzione dell'insorgenza di patologie cardiovascolari. Durante questo progetto il/la candidato/a avrà la possibilità di apprendere sia metodiche analitiche che il metodo di ricerca scientifica, direttamente mediante la sua esecuzione pratica, sotto la supervisione dei docenti di riferimento ed il collega Prof. Herrmann.

Il progetto includerà numerose discipline, quali: la fisiologia animale, l'istopatologia, la spettrometria di massa, la biologia molecolare e cellulare e la bioinformatica. Inoltre, esso coinvolgerà settori differenti, quali quello medico e quello alimentare.

Per quanto riguarda l'adesione a reti internazionali, il progetto muove da una collaborazione già in essere fra il proponente ed il Prof. Markus Herrmann della Medical University di Graz (Austria), che ha già manifestato il suo interesse ad ospitare e co-supervisionare l'attività di un/a candidato/a sul progetto specifico.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEMA 2 - Dottorato di ricerca in ALIMENTI E SALUTE UMANA

### Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:

L'obesità associata al consumo di un eccesso di carboidrati e grassi saturi è una delle principali cause di diabete tipo 2, ipertensione e sindrome cardiorenale. Dati da noi pubblicati(1) e dati preliminari ottenuti presso il nostro laboratorio, anche in collaborazione con il Prof. Herrmann, hanno dimostrato che una dieta ricca di grassi è in grado di determinare, in animali sedentari, un rimodellamento cardiaco, caratterizzato da: ipertrofia, fibrosi, rimodellamento vascolare con iperplasia delle cellule muscolari lisce arteriolari ed apoptosi cardiomiocitaria. Dati preliminari fino a qui raccolti sembrano indicare che l'attività fisica non riesca a prevenire in maniera completa le alterazioni descritte.

Obiettivi: Pertanto, l'obiettivo principale del progetto sarà: verificare se e quali benefici possa esercitare l'attività fisica moderata nella prevenzione del rimodellamento cardiaco. Particolare enfasi verrà data allo studio della componente vascolare e microvascolare, a possibili alterazioni di perfusione e metabolismo cardiaco ed allo studio di meccanismi fisiopatologici di danno.

Obiettivo secondario del progetto sarà: verificare se sostanze di origine naturale, potenzialmente utilizzabili come integratori alimentari, siano in grado di ridurre le alterazioni osservate nell'animale, in modelli cellulari in vitro.

Attività di ricerca proposta: La ricerca si dividerà in 3 fasi:

1) Creazione ed analisi funzionale di un modello animale esposto a dieta "occidentale" sottoposto o meno ad attività fisica moderata, in analogia a quanto fatto in(2). Lo studio verrà condotto su ratti e si prevede di includere i seguenti gruppi di studio (n=10 animali utilizzabili per gruppo; considerando i dropout di studi precedenti sarà necessario includere circa 24 animali per gruppo):

- animali in dieta standard, sedentari;
- animali in dieta ad alto contenuto di grassi e carboidrati, sedentari;
- animali in dieta standard, allenati;
- animali in dieta ad alto contenuto di grassi e carboidrati, allenati.

Al termine del periodo di allenamento (10 mesi), un campione di  $\approx 5$  ratti sarà valutato mediante ecocardiografia per quantificare la funzionalità sistolica e diastolica e sacrificato. I cuori, dopo essere stati pesati per valutare l'ipertrofia, saranno divisi nella porzione media. La porzione prossimale sarà fissata in formalina, mentre quella più distale verrà congelata in azoto liquido e mantenuta a  $-80^{\circ}\text{C}$  fino all'analisi. Al momento del sacrificio, verrà effettuato un prelievo di sangue mediante puntura dell'apice cardiaco. Il plasma in EDTA verrà congelato in azoto liquido e mantenuto a  $-80^{\circ}\text{C}$ , fino all'analisi.

2) Analisi multiparametrica dei campioni di cuore. Al fine di ottenere la maggior quantità di informazioni possibili, si effettueranno sia analisi istopatologiche e morfometriche fondamentali, che analisi omiche sui tessuti prelevati. In particolare, valuteremo:

- Ipertrafia cardiomiocitaria, fibrosi, densità vascolare (capillari, arteriole e periciti), senescenza cellulare e cellule infiammatorie.
- Analisi trascrittomiche dei cuori congelati, seguita da analisi bioinformatica, per valutare se le alterazioni dell'espressione genica indotte dalla dieta occidentale siano in parte revertite dall'attività fisica. Analisi bioinformatiche di annotazione funzionale aiuteranno a comprendere le vie di segnalazione di interesse e valutarle successivamente in esperimenti in vitro.
- Studio dell'asse ipotalamo/ipofisi/surrene e del rilascio di ormoni steroidei di stress in LC-MS/MS, in collaborazione con l'Università di Graz.
- Analisi lipidomica/metabolomica mediante MALDI Imaging su cuori congelati permetterà di associare a specifiche alterazioni metaboliche, la rispettiva area anatomica interessata.
- Analisi hypothesis driven verranno condotte, per valutare:

i. Signaling di mTOR. Dati di letteratura indicano che animali nutriti con una dieta "occidentale" ricca di fruttosio e grassi sviluppano insulino-resistenza, alterata tolleranza al glucosio, alterazioni del sistema immunitario, infiammazione ed alterazioni del sistema cardiovascolare. Ciò si associa ad attivazione della via di mTOR, che può essere mitigata dalla somministrazione di rapamicina agli animali(3). Nel nostro laboratorio abbiamo descritto come l'iperattivazione del TORC1 complex nello scompenso cardiaco sia associata alla senescenza cardiaca ed all'attivazione dell'inflammasoma(4). Pertanto riteniamo che questa via sia da valutare attentamente e che sia di particolare interesse studiare se l'attività fisica attenui l'iperattività di mTOR o se, al contrario, possa avere un effetto negativo additivo.

ii. Brain-heart axis. Recentemente abbiamo dimostrato che la combinazione di dieta ricca di grassi e stress psicologico alterano l'asse BDNF-TrkB nel topo(1). Poiché lo stimolo all'attività fisica di animali obesi potrebbe risultare in uno stress psicologico, riteniamo di interesse valutare lo stato di attivazione di questa via nel modello animale proposto.

3) Studio di fattori di origine alimentare con azione protettiva in modelli in vitro di patologia. Per aumentare il valore traslazionale del nostro studio, creeremo dei modelli in vitro di lipotossicità utilizzando cellule cardiache umane isolate da donatori sani, partendo da protocolli pubblicati in letteratura(5). Sostanze di origine naturale di cui abbiamo prove di efficacia nel ridurre la senescenza delle cellule cardiache ottenute dai cuori scompensati (es. Berberina, Fisetina, Resveratrolo) verranno saggiate su cellule vascolari cardiache umane (periciti e cellule microvascolari coronariche) per verificarne la capacità di ridurre senescenza cellulare, apoptosi, attivazione dell'inflammasoma e preservarne le attività pro-angiogeniche.

### Referenze

- Agrimi J, Spalletti C, Baroni C, Keceli G, Zhu G, Caragnano A, et al. Obese mice exposed to psychosocial stress display cardiac and hippocampal dysfunction associated with local brain-derived neurotrophic factor depletion. *EBioMedicine*. 2019;47:384-401.
- Semeraro MD, Almer G, Kaiser M, Zelzer S, Meinitzer A, Scharnagl H, et al. The effects of long-term moderate exercise and Western-type diet on oxidative/nitrosative stress, serum lipids and cytokines in female Sprague Dawley rats. *Eur J Nutr*. 2022;61(1):255-68.
- Jia G, Aroor AR, Martinez-Lemus LA, Sowers JR. Overnutrition, mTOR signaling, and cardiovascular diseases. *American journal of physiology Regulatory, integrative and comparative physiology*. 2014;307(10):R1198-206.
- Avolio E, Gianfranceschi G, Cesselli D, Caragnano A, Athanasakis E, Katara R, et al. Ex vivo molecular rejuvenation improves the therapeutic activity of senescent human cardiac stem cells in a mouse model of myocardial infarction. *Stem Cells*. 2014;32(9):2373-85.
- Alsabeeh N, Chausse B, Kakimoto PA, Kowaltowski AJ, Shirihai O. Cell culture models of fatty acid overload: Problems and solutions. *Biochim Biophys Acta Mol Cell Biol Lipids*. 2018;1863(2):143-51.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

### Dati soggetto estero ospitante:

Medical University of Graz, sede legale: Medizinische Universität Graz; Auenbruggerplatz 2; 8036 Graz (Austria).

Sede operativa: 0108 Klinisches Institut für Medizinische und Chemische Labordiagnostik; 8036 Graz (Austria), Auenbruggerplatz 15



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEMA 2 - Dottorato di ricerca in ALIMENTI E SALUTE UMANA

Eventuale centro di ricerca coinvolto nella definizione del percorso formativo:

Prof. Markus Herrmann, Klinisches Institut für Medizinische und Chemische Labordiagnostik, Medical University of Graz.

Attività di ricerca da svolgere presso il Centro di Ricerca:

Il/La candidato/a dovrà svolgere la prima fase (modello in vivo di patologia) del progetto di ricerca presso l'ente ospitante. Il Centro di Ricerca ospitante sarà coinvolto nella supervisione del/la candidato/a, nella revisione critica dei risultati del progetto e nella stesura dei risultati della sperimentazione, di cui sarà anche coautore.

Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali: il PNRR per i giovani indica come missione 4 il "potenziamento dell'istruzione universitaria, con nuove borse di studio, e la creazione di nuove opportunità per i giovani ricercatori, con l'estensione dei dottorati di ricerca". In questo riguardo, il programma qui illustrato porrà il/la candidato/a al centro di un network collaborativo internazionale, fornendo l'opportunità di apprendere la ricerca in un contesto altamente stimolante. La formazione avverrà mediante la supervisione del progetto di ricerca da parte di entrambe le parti coinvolte (Università di Graz ed Università di Udine) e permetterà al giovane ricercatore di iniziare a creare network di conoscenze professionali internazionali la cui utilità nel futuro professionale dei giovani scienziati è acclarata.
- transizioni gemelle (green e digitale): il progetto, promuovendo la condivisione della conoscenza e dei dati omici generati dal progetto nell'ottica dei principi FAIR Data, è in linea con le transizioni gemelle green e digitale. Infatti, la condivisione di dati generati da esperimenti in vivo ed in vitro permetterà a ricercatori indipendenti di utilizzarli per esperimenti in silico, risparmiando così il consumo di risorse e riducendo l'impatto ambientale.
- non arrecare un danno significativo - DNSH: le attività di ricerca verranno svolte nell'ottica di non creare un significativo danno ambientale, in ottemperanza con quanto previsto dall'articolo 17 del regolamento (UE) 2020/852.
- Open science e FAIR Data: tutti i risultati della ricerca verranno condivisi nell'ottica dell'open science, saranno pubblicati garantendo l'open access. I dati ottenuti dalle analisi omiche saranno resi a disposizione della comunità scientifica al fine di garantire i principi di FAIR data.

Professore di riferimento: Francesco Curcio

### **Tematica di ricerca 1.2: Innovative ingredient solutions for ice-creams**

*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR

Il programma di ricerca è coerente agli obiettivi della Missione 4 Componente 2 Investimento 3.3 del PNRR "Introduzione di dottorati innovativi che rispondono ai fabbisogni di innovazione delle imprese e promuovono l'assunzione dei ricercatori dalle imprese". Infatti, si prefigge di:

- incrementare il potenziale competitivo del prodotto industriale, attraverso la ricerca di soluzioni innovative e sostenibili con particolare riferimento alla filiera di approvvigionamento globale di ingredienti e materie prime;
- offrire opportunità di crescita e lavorativa a giovani laureati o laureate.

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:

**Obiettivi:** 1) individuare ingredienti e materie prime con valore aggiunto in termini di apporto di nutrienti (proteine vegetali) e di rispondenza a specifici requisiti salutistici, tecnologici e di sostenibilità, da applicarsi nella produzione di gelati industriali; 2) studiare le performance degli ingredienti comparando formulazioni tradizionali e "plant based".

**Attività di ricerca:** L'attività di ricerca prevede la selezione di ingredienti innovativi e sostenibili da impiegarsi nella formulazione di prodotti alimentari (gelati) che soddisfino requisiti edonistici, sensoriali e salutistici. Nello specifico, verranno presi in considerazione ingredienti proteici, anche di origine vegetale, polisaccaridici (ad esempio, fibra) e lipidici, nonché additivi, quali emulsionanti e stabilizzanti (principalmente idrocolloidi). Specificatamente per gli stabilizzanti, verranno considerati ingredienti alternativi e più facilmente reperibili rispetto a quelli (in particolare, gomma di semi di carruba e gomma di guar) attualmente impiegati largamente a livello industriale, la cui disponibilità e costo hanno subito un forte impatto a causa prima del Covid-19 e poi del conflitto ucraino-russo. I nuovi ingredienti verranno studiati sotto il profilo delle proprietà di funzionalità tecnologica e dell'attitudine all'impiego in formulazioni complesse, come il gelato, ed in particolare il gelato "plant-based". A tal riguardo, nel caso delle fonti proteiche di origine vegetale, potranno essere applicati interventi tecnologici convenzionali e/o innovativi per migliorarne la funzionalità tecnologica e le caratteristiche sensoriali. Successivamente, verrà valutata l'attitudine degli ingredienti ad instaurare interazioni positive in termini di capacità di esplicitare le specifiche proprietà che condizionano la stabilità e l'accettabilità sensoriale del prodotto finito. A tale scopo verranno condotte prove di produzione su scala industriale, utilizzando gli impianti disponibili presso l'Impresa, su gelati modello tradizionali e "plant based". I prodotti così ottenuti verranno analizzati sotto il profilo della texture, della stabilità e dell'accettabilità sensoriale e della bioaccessibilità di specifici ingredienti. Le analisi sul prodotto saranno condotte durante la conservazione, avvalendosi anche di strumenti in grado di velocizzare e amplificare i possibili stress legati alla *supply chain* (es. oscillazioni di temperatura). I risultati derivanti dallo studio delle *performance* degli ingredienti selezionati e delle loro combinazioni concorreranno a individuare formulazioni innovative per la produzione di gelato. Il profilo sensoriale sarà paragonato a quello di formulazioni contenenti gli ingredienti più comunemente utilizzati a livello industriale. Inoltre, verrà valutata la bioaccessibilità (ad esempio delle proteine vegetali) mediante l'utilizzo di un protocollo standardizzato per simulare la digestione *in vitro* di soggetti adulti.

**Risultati attesi:** 1) l'identificazione di ingredienti che abbiano caratteristiche innovative in termini di approvvigionamento e sostenibilità, performance tecnologica, profilo sensoriale, e bioaccessibilità, da impiegarsi nella produzione di gelati industriali; 2) lo sviluppo di gelati industriali attraverso l'impiego degli ingredienti innovativi individuati.

Periodo all'estero: 12 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante: Università di Wageningen, Olanda



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEMA 2 - Dottorato di ricerca in ALIMENTI E SALUTE UMANA

Periodo in impresa: 12 mesi (obbligatorio)

Dati impresa: Soremartec ITALIA s.r.l.

Attività di ricerca da svolgere in impresa:

- 1) Selezione di ingredienti innovativi da impiegarsi nella formulazione di gelati industriali, sulla base della letteratura corrente e delle esperienze industriali, tenendo in considerazione non solo aspetti relativi alla performance tecnologica ma anche quelli relativi ad approvvigionamento e sostenibilità della filiera.
- 2) Studio delle proprietà di funzionalità tecnologica e dell'attitudine all'impiego degli ingredienti selezionati in formulazioni complesse, come il gelato e il gelato "plant based" prodotti su scala industriale, mediante valutazione delle performance tecnologiche (overrun, melting behaviour, shrinkage, densità, viscosità, dispersione di aria e lipidi, parametri reologici) e delle proprietà sensoriali in condizioni ambientali simulanti quelle di commercializzazione.

Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali: il PNRR per i giovani indica come missione 4 il "potenziamento dell'istruzione universitaria, con nuove borse di studio, e la creazione di nuove opportunità per i giovani ricercatori, con l'estensione dei dottorati di ricerca". Il programma proposto offre al/alla candidato/a l'opportunità di operare in contesti molto stimolanti e diversificati (una università italiana, una università estera, un'impresa alimentare) nei quali, oltre ad apprendere le conoscenze necessarie al raggiungimento dell'obiettivo, il/la giovane ricercatore/ricercatrice potrà instaurare relazioni e collaborazioni a livello nazionale e internazionale, anche in prospettiva lavorativa.
- transizioni gemelle (green e digitale): il progetto è in linea con le transizioni gemelle green e digitale in quanto è volto a (a) promuovere la condivisione della conoscenza generata dal progetto nell'ottica dei principi FAIR Data; (b) incrementare il potenziale competitivo del prodotto industriale, attraverso la ricerca di soluzioni innovative e sostenibili con particolare riferimento alla filiera di approvvigionamento globale di ingredienti e materie prime.
- non arrecare un danno significativo - DNSH: le attività di ricerca verranno svolte nell'ottica di non creare un significativo danno ambientale, in ottemperanza con quanto previsto dall' articolo 17 del regolamento (UE) 2020/852.
- Open science e FAIR Data: i risultati della ricerca verranno condivisi nell'ottica dell'open science, e saranno resi a disposizione della comunità scientifica al fine di garantire i principi di FAIR data.

Professore/ricercatore di riferimento: Monica Anese

**Tematica di ricerca 1.3: Produzione automatizzata di EVs da MSC per medicina traslazionale**

*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR

M6C2.2 Investimento 2.1: Valorizzazione e potenziamento della ricerca biomedica del SSN. Tipi di intervento: (i) il finanziamento di progetti Proof of Concept (PoC) volti a ridurre il gap fra i risultati del settore della ricerca scientifica e dell'applicazione per scopi industriali, attraverso la predisposizione di prototipi per la commercializzazione e la mitigazione dei rischi potenziali - derivanti da eventuali brevetti, licenze o barriere all'entrata - che potrebbero scoraggiare gli investitori di mercato; (iii) il finanziamento per programmi di ricerca su malattie altamente invalidanti.

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:

Obiettivo generale, con riferimento alle tematiche del PNRR, è raggiungere il Proof of Concept (PoC), a livello di prototipo, di un sistema per la produzione automatizzata ed isolamento di vescicole extracellulari (EcVs) da cellule staminali mesenchimali ottenute da tessuto adiposo (AMSC). Sulla base dell'analisi e caratterizzazione degli EcVs, e la mitigazione dei rischi potenziali, il progetto potrà aprire la strada alla commercializzazione di innovativi sistemi di produzione per il trattamento dell'osteoartrosi (OA) ed altre malattie altamente invalidanti del sistema muscoloscheletrico. Il focus sul trattamento dell'OA deriva dalla buona conoscenza del meccanismo di azione (MoA), raggiunta da DAME-UniUD, e dalla conoscenza clinica e di produzione di AMSC per l'uso specifico, raggiunta da VivaBioCell (in seguito indicata come "VBC").

Obiettivi specifici saranno:

Attività

- I) definizione del contesto regolatorio:
  - i. inquadramento del quesito clinico ed identificazione degli approcci terapeutici approvati o in fase di sperimentazione clinica avanzata;
  - ii. identificazione dei requisiti regolatori per la raccolta, il processamento, il controllo qualità e la produzione di EcVs per uso clinico, facendo riferimento alle linee guida ISEV e ME-HaD.
- II) ottimizzazione e la standardizzazione dei protocolli coltura delle cellule AMSC adibite alla produzione di EcVs. (POC)
  - i. Definizione delle caratteristiche delle AMSC che debbono essere soddisfatte al fine di ritenerle adeguate dal punto di vista terapeutiche (es. immunofenotipo, multipotenzialità, status di senescenza cellulare e caratteristiche secretorie);
  - ii. Comparazione di protocolli di crescita delle AMSC capaci di ottimizzare l'espansione cellulare e la produzione di vescicole, preservando le caratteristiche cellulari definite al punto i).
- III) ottimizzazione e standardizzazione dei metodi di isolamento degli EcVs. (POC)
  - i. Definizione delle richieste per ottemperare agli standard di sicurezza riguardo contaminanti microbici e virali e standard GxP (good manufacturing/good laboratory/good distribution/good clinical/good scientific practice, ovvero GMO/GLP/GDP/GSP).
  - ii. Comparazione di protocolli di isolamento delle EcVs per la capacità di resa, purezza, facilità di trasferimento in contesto clinico,
  - iii. Caratterizzazione fisica (dimensioni) e quantificazione di EcVs isolate dal supernatante,
  - iv. Caratterizzazione citofluorimetrica, trascrittomica e proteomica (Western Blotting, MALDI TOF/TOF) per valutare la composizione dei preparati di EcVs. Parte dell'analisi proteomica verrà svolta presso l'Università di Graz.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 2 - Dottorato di ricerca in ALIMENTI E SALUTE UMANA

v. Studio di correlazione tra le caratteristiche degli EcVs prodotti dalle AMSC espansive in bioreattore ed utilizzate clinicamente nello studio clinico EudraCT No. 2020-005336-29 e l'efficacia del trattamento.

IV) Studio preclinico su modello in vitro e/o modello animale.

i. Per identificare l'attività biologica delle EcVs isolate in precedenza, utilizzeremo un modello in vitro rilevante, costituito da sinoviociti e condrociti isolati da pazienti affetti da osteoartrite, sottoposti a protesi di ginocchio. La capacità anti-infiammatoria delle EcVs sarà utilizzata come readout.

ii. Una volta selezionato il sistema ideale di coltura e raccolta di vescicole, capace di massimizzare l'effetto biologico, si procederà (se possibile) all'analisi della capacità anti-infiammatoria in vivo in un modello di osteoartrite nel piccolo animale.

### Risultati attesi

a) definizione del contesto regolatorio, dei requisiti sulla base degli input clinici e dei requisiti regolatori definiti da ISEV e ME-HaD. Le linee guida definiscono procedure operative per la raccolta, processamento, controllo qualità e produzione di EcVs per uso clinico.

b) POC: ottimizzazione e la standardizzazione dei protocolli coltura delle cellule AMSC adibite alla produzione di EcVs e l'ottimizzazione e standardizzazione dei metodi di isolamento degli EcVs (POC)

c) la caratterizzazione degli EcVs e la validazione dei metodi. La validazione dei metodi di caratterizzazione è uno step fondamentale e deve essere coerente con il contesto regolatorio, il quale fa riferimento a standard di sicurezza riguardo contaminanti microbici e virali e standard GxP (good manufacturing/good laboratory/good distribution/good clinical/good scientific practice, ovvero GMO/GLP/GDP/GSP). La caratterizzazione degli EcVs avrà come obiettivo dimostrare la correlazione tra gli EcVs prodotti dalle AMSC espansive in bioreattore ed utilizzate clinicamente nello studio clinico EudraCT No. 2020-005336-29 e l'efficacia del trattamento.

d) la (eventuale) conduzione di uno studio preclinico su modello animale, atta a dimostrare la sicurezza dell'utilizzo di EcVs isolate da AMSC in vivo.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

### Dati soggetto estero ospitante:

Medical University of Graz, sede legale: Medizinische Universität Graz; Auenbruggerplatz 2; 8036 Graz (Austria).

Sede operativa: 0108 Klinisches Institut für Medizinische und Chemische Labordiagnostik; 8036 Graz (Austria), Auenbruggerplatz 15

Periodo in impresa: 12 (obbligatorio)

Dati impresa: VivaBioCell S.p.a., Via Del Cottonificio 127, 33100 Udine

### Attività di ricerca da svolgere in impresa:

Obiettivo generale sarà l'automazione dei protocolli di crescita cellulare e produzione di vescicole.

Specificamente, si prevede:

- una fase di trasferimento dei protocolli di crescita dal laboratorio di ricerca al bioreattore
- una fase di automazione dei protocolli di isolamento delle vescicole a partire dal supernatante generato in bioreattore.

### Attività

Valutazione del mantenimento delle caratteristiche delle MSC dopo espansione in bioreattore.

Valutazione delle caratteristiche biofisiche e biochimiche delle vescicole prodotte da MSC espansive in bioreattore.

Implementazione di sistemi di automazione per l'isolamento delle vescicole da bioreattore.

### Risultati attesi

Ci si attende:

- il trasferimento del sistema di coltura dal laboratorio al bioreattore senza perdita delle caratteristiche proprie delle MSC e senza induzione della loro senescenza,
- il mantenimento della capacità di produzione di vescicole (dotate di caratteristiche non differenti rispetto a quelle ottenute nel laboratorio di ricerca) da parte delle MSC, (POC)
- l'automazione del sistema di isolamento delle vescicole dal supernatante delle MSC. (POC)

### Tempistica e scadenze.

La durata dell'obiettivo "trasferimento del sistema di coltura e della caratterizzazione delle MSC ottenute in bioreattore" sarà di circa 3 mesi,

La durata dell'obiettivo "mantenimento della capacità di produzione delle vescicole" sarà di circa 5 mesi,

La durata dell'obiettivo "automazione del sistema di isolamento delle vescicole" sarà di circa 4 mesi.

### Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

#### Priorità trasversali

il PNRR per i giovani indica come missione 4 il "potenziamento dell'istruzione universitaria, con nuove borse di studio, e la creazione di nuove opportunità per i giovani ricercatori, con l'estensione dei dottorati di ricerca". In questo riguardo, il programma qui illustrato porrà il/la candidato/a al centro di un network collaborativo internazionale, fornendo l'opportunità di apprendere la ricerca in un contesto altamente stimolante ed in un contesto di trasferimento tecnologico. La formazione avverrà mediante la supervisione del progetto di ricerca da parte di tutte le parti coinvolte (VBC, Università di Udine ed Università di Graz) e permetterà al/la candidato/a di iniziare a creare network di conoscenze professionali internazionali la cui utilità nel futuro professionale dei giovani scienziati è acclarata.





Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 2 - Dottorato di ricerca in ALIMENTI E SALUTE UMANA

### Obiettivo Climatico

L'Impiego del Bioreattore automatico a sistema chiuso NANT XL già in fase precoce dello sviluppo della terapia con EcVs mira specificatamente a mettere a punto processi di produzione di ATMP, utilizzabili in fase clinica, che permettono risparmi significativi (oltre 95%) di energia rispetto alla produzione convenzionale in camera bianca. Questi i dati di risparmi rispetto a una Clean Room di 300 mq:

- kWh per 300 mq operativi 24 ore su 24 – modalità continua: 9.000 kWh
- Impronta energetica: 1,91 tCO<sub>2</sub>e

Impiego di sistemi chiusi NANT 001 in area a bassa sterilità (GRADE D):

- kWh per 300 mq operativi 24 ore su 24: 432kWh – riduzione del 95%
- Impronta energetica: 0,091 tCO<sub>2</sub>e – riduzione del 95%.

### Obiettivo Parità di genere e protezione e valorizzazione dei giovani

- VBC da sempre persegue l'obiettivo di parità di genere e valorizzazione dei giovani, ed ha avviato attività formative al fine di ottenere la Certificazione per la parità di genere UNI/PdR 125:2022
- Fanno parte del Gruppo Bio n. 6PhD, di cui 4 donne. La supervisione diretta ed il coordinamento operativo di questo progetto di dottorato sarà affidato ad Alice PAULITTI, PhD

### Non arrecare un danno significativo - DNSH

Le attività di ricerca verranno svolte nell'ottica di non creare un significativo danno ambientale, in ottemperanza con quanto previsto dall' articolo 17 del regolamento (UE) 2020/852.

### Open science e FAIR Data

tutti i risultati della ricerca non proprietari verranno condivisi nell'ottica dell'open science e saranno pubblicati garantendo l'open access. I dati ottenuti dalle analisi omiche saranno resi a disposizione della comunità scientifica al fine di garantire i principi di FAIR data.

Professore/ricercatore di riferimento: Francesco Curcio

### Tematica di ricerca 1.4: Sintesi di biomolecole intelligenti partendo da fonti naturali

DD 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST)

### Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR:

Il progetto è in linea con la "MISSIONE 4: istruzione e ricerca" del PNRR all'interno del quale si articola il progetto Ecosistemi per l'innovazione-iNEST: Interconnected North-East Innovation Ecosystem e si allinea alla componente C2-dalla ricerca all'impresa. Il progetto del dottorando/a rientra tra le attività previste per il gruppo di ricercatori di Udine affiliato allo Spoke 7 (Smart Agrifood).

Il progetto Smart-Agrifood si caratterizza per una elevata multidisciplinarietà e il dottorando/a oltre a svolgere prevalentemente l'attività di ricerca nell'ambito dei processi di sintesi di molecole collaborerà con i ricercatori del progetto fornendo un supporto analitico di alta qualifica (con analisi chimiche, chimico-fisiche funzionali, biofunzionali) per la caratterizzazione di matrici diverse (vegetali e animali e di derivati microbici) e dei relativi estratti di interesse per il progetto.

### Abstract:

Biomolecole derivanti da piante sono molto utilizzate per il loro effetto terapeutico ma non sono privi di effetti collaterali. Approcci molto interessanti prevedono la sintesi di mimetici delle biomolecole di origine naturale con lo scopo di ridurre gli effetti indesiderati, aumentare la stabilità metabolica e l'efficacia terapeutica sfruttando processi innovativi a basso impatto ambientale e che prevedano l'utilizzo di reagenti e solventi non tossici, limitando la formazione di sottoprodotti.

Il progetto di ricerca riguarda la sintesi di biomolecole ad attività antimicrobica con struttura peptido-mimetica avvalendosi di tecniche di sintesi in soluzione e in fase solida.

La biomolecola sarà legata con complessi metallici che conferiranno un effetto sinergico che andrà ad esaltare l'attività biologica del sistema. Il complesso sarà funzionalizzato su nanoparticelle che saranno ottenute partendo scarti ottenuti dalla vendemmia e contenenti bentonite.

Per sviluppare il tema di ricerca verranno sfruttate le sinergie tra il gruppo di ricerca dell'Università di Udine che ha una forte esperienza nella sintesi di composti biologicamente attivi, l'azienda agraria universitaria per l'ottenimento della bentonite e degli altri componenti del gruppo iNEST per l'attività biologica.

Il progetto proposto ha un forte impatto sia dal punto di vista scientifico e tecnologico, che su quello economico e ambientale. In questa ricerca, si fondono due temi strettamente legati alla sostenibilità e precisamente lo sviluppo di processi green con assenza di sottoprodotti / solventi e minor consumo di energia, e allo stesso tempo l'utilizzo di scarti agroalimentari ricchi di silicio per la sintesi di nanomateriali che possono essere utilizzati come nano-carrier e per il drug-delivery.

### Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti

Il progetto si focalizza sulla sintesi di molecole biologicamente attive a struttura peptidica e loro funzionalizzazione con nanoparticelle. Le nanoparticelle sono sintetizzate partendo dal silicio estratto da scarti agroalimentari quali quelli della vendemmia di cui il territorio del Nord-est risulta essere particolarmente ricco.

Per aumentare la stabilità metabolica dei composti biologicamente attivi, saranno introdotti eterocicli, aminoacidi non naturali, beta aminoacidi e verrà usata la macrociclizzazione testa-coda. I prodotti saranno analizzati dal punto di vista conformazionale. Le biomolecole ottenute saranno 2/2 legate a complessi metallici per aumentare l'attività biologica sfruttando l'effetto sinergico. Il sistema così preparato sarà funzionalizzato su nanoparticelle e sarà sottoposto a test di stabilità metabolica e test in vitro che saranno svolti in collaborazione con gli altri componenti del gruppo iNEST.

L'attività di ricerca del dottorando/a prevede una prima fase volta all'analisi bibliografica per l'estrazione del silicio e la sintesi del nanomateriale. Successivamente il candidato si occuperà della sintesi di biomolecole e loro caratterizzazione.





Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 2 - Dottorato di ricerca in ALIMENTI E SALUTE UMANA

Contemporaneamente si occuperà della caratterizzazione chimico-fisica di biomolecole estratte dagli altri componenti del progetto iNEST da scarti agroalimentari e di origine batterica ed effettuerà un confronto fra l'efficacia delle molecole sintetizzate e quella delle corrispondenti molecole naturali estratte dalle materie prime selezionate o di origine microbica.

I laboratori di Udine sono strutturati per la manipolazione e preparazione di sostanze in atmosfera inerte, caratterizzazione e studio della loro struttura mediante tecniche NMR multinucleari. Le nanoparticelle saranno caratterizzate tramite spettrofotometria IR, Dynamic Light Scattering (DLS), potenziale zeta.

Nell'ambito di questa ricerca il/la dottorando/a dovrà relazionare sullo sviluppo della ricerca sia attraverso report e seminari interni che a congressi internazionali presentando i risultati ottenuti. Infine i risultati potranno essere pubblicati e eventualmente brevettati dall'Università di Udine.

Il/la dottorando/a acquisirà una serie di competenze legate all'analisi critica della letteratura, progettazione e sviluppo di nuove biomolecole e nanomateriali, comprensione e analisi dei dati, scrittura di articoli, presentazione dei risultati.

Nello specifico, i risultati attesi e le metodologie impiegate sono di seguito riepilogati.

Risultati attesi:

- 1) Sintesi di composti biologicamente attivi.
- 2) Sintesi di nuovi nanomateriali derivanti da scarti alimentari.
- 3) Caratterizzazione di biomolecole da scarti alimentari o di origine microbica d'interesse del gruppo iNEST.
- 4) Test biologico in vitro in collaborazione con i laboratori del gruppo iNEST.
- 5) Risultati attesi in termini di pubblicazioni: 3 articoli.

Metodologie:

- 1) Sintesi in fase solida e in soluzione e caratterizzazione tramite NMR di biomolecole.
- 2) Sintesi di nuovi nanomateriali e caratterizzazione tramite DLS, IR, zeta potenziale.
- 3) Analisi in vitro.

Periodo all'estero: 6 mesi (facoltativo).



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



### SCHEDA 3 - Dottorato di ricerca in SCIENZE BIOMEDICHE E BIOTECNOLOGICHE

IL CORSO DI DOTTORATO	
<b>Sede amministrativa</b>	Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Area Medica (DAME) – via Colugna 50, 33100 Udine (tel. +39 0432 494301).
<b>Sedi convenzionate</b>	C.R.O. - Centro di Riferimento Oncologico di Aviano - Via Franco Gallini, 2 - 33081 Aviano (PN).
<b>Sede dell'attività formativa, didattica e di ricerca</b>	L'attività formativa e didattica si svolgerà prevalentemente presso la sede amministrativa del corso o altre sedi dell'Università degli Studi di Udine. Il programma di ricerca sarà sviluppato secondo quanto riportato nella sezione "Descrizione tematiche di ricerca".
<b>Coordinatore</b>	Prof.ssa Alessandra Corazza (alessandra.corazza@uniud.it)
<b>Durata del corso</b>	3 anni
<b>Curriculum</b>	-
<b>Sito corso</b>	<a href="https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-life-science/scienze-biomediche-e-biotecnologiche/il-dottorato">https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-life-science/scienze-biomediche-e-biotecnologiche/il-dottorato</a> <a href="https://www.uniud.it/it/ateneo-uniud/ateneo-uniud-organizzazione/dipartimenti/dame/ricerca/dottorati/biomedical-biotechnological-sciences">https://www.uniud.it/it/ateneo-uniud/ateneo-uniud-organizzazione/dipartimenti/dame/ricerca/dottorati/biomedical-biotechnological-sciences</a>

REQUISITI DI PARTECIPAZIONE	
<b>Titolo di studio</b>	Laurea (ante D.M. 509/99) o Laurea Specialistica/Magistrale (ex D.M. 509/99 e D.M. 270/04). Per i titoli di studio conseguiti all'estero vedi art. 3 e 4 del bando.
<b>Conoscenza della seguente lingua straniera</b>	Inglese

DOCUMENTI E TITOLI DA ALLEGARE ALLA DOMANDA DI AMMISSIONE AL CONCORSO	
<b>Documenti e titoli <u>obbligatori</u> (art. 5 bando)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Certificazione o autocertificazione (v. art. 5 c. 5 del bando) del titolo accademico per l'ammissione al dottorato e degli esami (con relativa valutazione) sostenuti durante i corsi di laurea triennale e specialistica/magistrale oppure durante i corsi di laurea ante D.M. 509/99 oppure durante il percorso accademico svolto all'estero;</li> <li>2. Curriculum vitae et studiorum, datato e firmato;</li> <li>3. Copia di un documento d'identità personale in corso di validità (per i cittadini di paesi non appartenenti all'Unione Europea copia del passaporto, in particolare le pagine con numero del documento, fotografia, dati anagrafici, luogo e data di rilascio, data di scadenza);</li> <li>4. Un progetto di ricerca, datato e firmato, elaborato in coerenza con la tematica d'interesse, che evidenzia l'apporto che il candidato può offrire allo sviluppo della tematica stessa (limite indicativo 10.000 caratteri, spazi inclusi).</li> </ol>
<b>Documenti e titoli <u>facoltativi</u> (art. 5 bando)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tesi di laurea riferita al titolo che garantisce accesso al corso di dottorato. I candidati che, alla data di scadenza del bando, non hanno ancora conseguito il titolo che garantisce l'accesso al corso, possono presentare un abstract esteso in lingua italiana o inglese sottoscritto da loro e dal proprio relatore (limite indicativo di 25.000 caratteri, spazi compresi);</li> <li>2. Lettera del candidato che illustri le motivazioni per l'ammissione al corso di dottorato scelto (limite indicativo 1.000 caratteri, spazi inclusi), datata e firmata;</li> <li>3. Pubblicazioni (max 2);</li> <li>4. Lettere di referenza (max 2), da parte di docenti universitari, ricercatori scientifici o altri esperti del settore (v. art. 6 del bando).</li> </ol>

COMMISSIONE GIUDICATRICE	
<b>Membri effettivi</b>	Carlo Pucillo – professore ordinario – Università di Udine Giovanna Lippe – professoressa associata – Università di Udine Alessandra Corazza – professoressa associata – Università di Udine
<b>Membri supplenti</b>	Claudio Brancolini – professore ordinario – Università di Udine Giulia Antoniali – professoressa associata – Università di Udine Luigi Xodo – professore ordinario – Università di Udine

#### MODALITÀ DI AMMISSIONE

#### CONCORSO GENERALE (art. 8 del bando)



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



### SCHEDA 3 - Dottorato di ricerca in SCIENZE BIOMEDICHE E BIOTECNOLOGICHE

Posti disponibili: 1				
Descrizione posti	N.	Finanziatore	Importo lordo annuo	Tematica di ricerca
Posti CON BORSA: 1	1	D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) e Università degli Studi di Udine CUP G23C22001290003	€ 16.243,00	Tematica 1.1 - Studio dei meccanismi molecolari di formazione del poro di transizione mitocondriale attraverso Risonanza Magnetica Nucleare

Modalità di svolgimento del concorso e calendario prove		
<p>Valutazione titoli e prova orale. Per la valutazione, tesa ad accertare l'attitudine del candidato alla ricerca scientifica e la sua preparazione di base ai fini dello svolgimento del programma del corso, la Commissione dispone di 100 punti, di cui 30 punti per la valutazione dei titoli e 70 punti per la prova orale. Sono ammessi alla prova orale i candidati che conseguono almeno 15 punti nella valutazione dei titoli. Il superamento della prova orale prevede il conseguito di almeno 49 punti. L'idoneità al corso di dottorato si consegue superando la prova orale. Ai soli candidati idonei, il punteggio della valutazione dei titoli verrà sommato al punteggio ottenuto nella prova orale.</p> <p><b>DATA PUBBLICAZIONE ELENCO AMMESSI ALLA PROVA ORALE: entro il 7 settembre 2022</b> <b>DATA PUBBLICAZIONE GRADUATORIA GENERALE AMMESSI AL CORSO: entro il 20 settembre 2022</b></p>		
Lingue in cui possono essere sostenute le prove d'esame	Italiano o Inglese	
Criteri di valutazione dei titoli <i>La Commissione nella riunione preliminare può stabilire dei subcriteri di valutazione</i>	Curriculum vitae	4
	Pubblicazioni scientifiche	2
	Tesi di laurea/Abstract	3
	Lettere di referenza	2
	Lettera motivazionale del candidato per l'ammissione al corso	2
	Voti riportati negli esami di profitto sostenuti nei corsi di laurea	7
	Master corsi di specializzazione, esperienze all'estero, etc. etc.	2
Progetto di ricerca, strutturato in:	8	
- Ipotesi progettuale		
- Obiettivi		
- Disegno Sperimentale.		
max. 10000 caratteri (spazi inclusi)		
Prova orale	Il colloquio sarà svolto in parte in lingua inglese.	
Calendario prova orale	Data	14-15 settembre 2022
	Ora	09:00
	Luogo	Dipartimento di Area Medica (DAME), Aula Seminari - p.le Kolbe 4, 33100 Udine
	Se il numero dei candidati lo richiede, la prova orale può essere svolta in più giorni. Per sostenere le prove i candidati devono esibire un documento di riconoscimento.	

Descrizione tematiche di ricerca
<p><b>Tematica di ricerca 1.1: Studio dei meccanismi molecolari di formazione del poro di transizione mitocondriale attraverso Risonanza Magnetica Nucleare</b> <i>D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) – Ricerca PNRR</i></p> <p>Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR e, per le aree scientifiche-tecnologiche, evidenziare come la ricerca proposta possa promuovere l'interdisciplinarietà, l'adesione a reti internazionali e l'intersectorialità:</p> <p>Lo studio si inserisce nelle aree scientifiche-tecnologiche del PNRR. La interdisciplinarietà è intrinseca al progetto come evidenziato dall'appartenenza delle proponenti a due ambiti distinti. La prof. Corazza ha competenze in ambito biofisico e di Risonanza Magnetica Nucleare (NMR) (settori ERC LS1_9 e PE3_16), la prof. Lippe ha competenze Biochimiche (settore ERC LS1_2). Il/La candidato/a acquisirà quindi una formazione interdisciplinare. Il carattere internazionale è assicurato dalla collaborazione tra il gruppo di Biofisica e il centro di ricerca britannico leader nel settore degli studi di proteine a livello molecolare/strutturale. Una stretta e consolidata collaborazione tra il Laboratorio di Biochimica udinese e il Laboratorio di Fisiologia dei mitocondri dell'Università di Padova guidato dal Prof. P. Bernardi offrirà ulteriori occasioni di scambio e arricchimento per il/la candidato/a.</p> <p>Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)</p> <p><u>Dati soggetto estero ospitante:</u> University College London Division of Medicine Wolfson Drug Discovery Unit, Centre for Amyloidosis and Acute Phase Proteins London NW3 2PF.</p>



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



### SCHEDA 3 - Dottorato di ricerca in SCIENZE BIOMEDICHE E BIOTECNOLOGICHE

Eventuale centro di ricerca coinvolto nella definizione del percorso:

CNR Neuroscience Institute – Università di Padova

Attività di ricerca da svolgere presso il Centro di Ricerca:

Studio dell'effetto di CyPD e varianti sull'attività di canale di F-ATP sintasi attraverso misure di patch-clamp.

Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali: Nel bando verrà chiaramente esplicitato che il/la candidato/a sarà selezionato/a a prescindere da provenienza, religione, disabilità, età o orientamento sessuale.
- transizioni gemelle (green e digitale): Competenze in ambito digitale dovranno essere sviluppate dal candidato/a durante il progetto per il trattamento di grandi moli di dati, quali i dati NMR. Inoltre è previsto un uso intensivo di banche dati strutturali. Queste competenze potranno essere spese dal candidato/a anche in futuri ambiti lavorativi.
- non arrecare un danno significativo - DNSH: Gli studi non influenzeranno l'ambiente in maniera significativa. Verrà fatta particolare attenzione ad un utilizzo consapevole dei materiali e saranno utilizzate le piattaforme online per gli incontri scientifici per limitare l'aumento di CO2 nell'ambiente.
- Open science e FAIR Data: I dati saranno pubblicati su riviste ad open access e i dati NMR e strutturali rispettivamente nelle banche dati pubbliche BMRB (Biological Magnetic Resonance Bank) e PDB (Protein Data Bank).

Professoressa di riferimento: Alessandra Corazza, Giovanna Lippe.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 4 - Dottorato di ricerca in SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE

IL CORSO DI DOTTORATO	
Sede amministrativa	Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche (DMIF) – via delle Scienze 206, 33100 Udine (tel. +39 0432 558400).
Sedi convenzionate	-
Sede dell'attività formativa, didattica e di ricerca	L'attività formativa e didattica si svolgerà prevalentemente presso la sede amministrativa del corso o altre sedi dell'Università degli Studi di Udine. Il programma di ricerca sarà sviluppato secondo quanto riportato nella sezione "Descrizione tematiche di ricerca".
Coordinatrice	Prof.ssa Roberta Musina (roberta.musina@uniud.it)
Durata del corso	3 anni
Curriculum	-
Sito corso	<a href="https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-physical-science-and-engineering/scienze-matematiche-e-fisiche/il-dottorato">https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-physical-science-and-engineering/scienze-matematiche-e-fisiche/il-dottorato</a> <a href="https://www.dmif.uniud.it/dottorato/smf/">https://www.dmif.uniud.it/dottorato/smf/</a>

REQUISITI DI PARTECIPAZIONE	
Titolo di studio	Laurea (ante D.M. 509/99) o Laurea Specialistica/Magistrale (ex D.M. 509/99 e D.M. 270/04). Per i titoli di studio conseguiti all'estero vedi art. 3 e 4 del bando.
Conoscenza della seguente lingua straniera	Inglese

DOCUMENTI E TITOLI DA ALLEGARE ALLA DOMANDA DI AMMISSIONE AL CONCORSO	
Documenti e titoli <u>obbligatori</u> (art. 5 bando)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Certificazione o autocertificazione (ai sensi dell'art. 5 c. 5 del bando) del titolo accademico per l'ammissione al dottorato (con relativa valutazione e valutazione massima raggiungibile) e degli esami (lista esami con: valutazioni singole; valutazione media; valutazione massima raggiungibile) sostenuti durante i corsi di laurea triennale e specialistica/magistrale oppure durante i corsi di laurea ante D.M. 509/99 oppure durante il percorso accademico svolto all'estero;</li> <li>2. Curriculum vitae et studiorum, datato e firmato;</li> <li>3. Copia di un documento d'identità personale in corso di validità (per i cittadini di paesi non appartenenti all'Unione Europea copia del passaporto, in particolare le pagine con numero del documento, fotografia, dati anagrafici, luogo e data di rilascio, data di scadenza);</li> <li>4. Tesi di laurea riferita al titolo che garantisce accesso al corso di dottorato. I candidati che, alla data di scadenza del bando, non hanno ancora conseguito il titolo che garantisce l'accesso al corso, devono presentare un abstract esteso in lingua italiana o inglese sottoscritto dal proprio relatore (tra 15.000 e 25.000 caratteri, spazi inclusi);</li> <li>5. Un progetto di ricerca, datato e firmato, elaborato in coerenza con la tematica d'interesse, che evidenzia l'apporto che il candidato può offrire allo sviluppo della tematica stessa (tra 5.000 e 10.000 caratteri, spazi inclusi, in lingua inglese).</li> </ol>
Documenti e titoli <u>facoltativi</u> (art. 5 bando)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lettera del candidato che illustri le motivazioni per l'ammissione al corso di dottorato scelto, datata e firmata (tra 1.500 e 2.500 caratteri, spazi inclusi);</li> <li>2. Pubblicazioni (max 3);</li> <li>3. Lettere di referenza (max 2), da parte di docenti universitari, ricercatori scientifici o altri esperti del settore (art. 6 del bando).</li> </ol>
<b>Tutti i titoli devono essere presentati esclusivamente in formato PDF, datati e firmati dal candidato.</b>	

COMMISSIONE GIUDICATRICE	
Membri effettivi	Dimitri Breda – Professore Associato – Università di Udine Davide Liessi – Ricercatore – Università di Udine Rossana Vermiglio – Professore Ordinario – Università di Udine
Membri supplenti	Enrico Bozzo – Ricercatore – Università di Udine Roberta Musina – Professore Ordinario – Università di Udine

### MODALITÀ DI AMMISSIONE

#### CONCORSO GENERALE (art. 8 del bando)

Posti disponibili: 1				
Descrizione posti	N.	Finanziatore	Importo lordo annuo	Tematica di ricerca
Posti CON BORSA: 1	1	D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) e Università degli Studi di Udine CUP G23C22001320003	€ 16.243,00	Tematica 1.1 - Metodi computazionali per l'analisi delle dinamiche di alcune malattie



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 4 - Dottorato di ricerca in SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE

Modalità di svolgimento del concorso e calendario prove		
<p>Valutazione titoli e prova orale.</p> <p>Per la valutazione, tesa ad accertare l'attitudine del candidato alla ricerca scientifica e la sua preparazione di base ai fini dello svolgimento del programma del corso, la Commissione dispone di 100 punti, di cui 30 punti per la valutazione dei titoli e 70 punti per la prova orale.</p> <p>Sono ammessi alla prova orale i candidati che conseguono almeno 15 punti nella valutazione dei titoli. Il superamento della prova orale prevede il conseguimento di almeno 49 punti. L'idoneità al corso di dottorato si consegue superando la prova orale. Ai soli candidati idonei, il punteggio della valutazione dei titoli viene sommato al punteggio ottenuto nella prova orale.</p> <p><b>DATA PUBBLICAZIONE ELENCO AMMESSI ALLA PROVA ORALE: entro il 9 settembre 2022</b> <b>DATA PUBBLICAZIONE GRADUATORIA GENERALE AMMESSI AL CORSO: entro il 23 settembre 2022</b></p>		
<b>Lingue in cui possono essere sostenute le prove d'esame</b>	Italiano o Inglese	
<b>Criteri di valutazione dei titoli</b> <i>La Commissione nella riunione preliminare può stabilire dei subcriteri di valutazione</i>	Curriculum vitae et studiorum e pubblicazioni scientifiche	10
	Titolo e media esami di profitto e tesi di laurea/Abstract	10
	Progetto di ricerca e lettere del candidato per l'ammissione al corso (lettera motivazionale + lettere di referenza)	10
<b>Prova orale</b>	Colloquio su titoli presentati, esami e progetto di ricerca finalizzato anche a valutare la preparazione del candidato su argomenti fondamentali di informatica, matematica e/o fisica, nonché la piena idoneità a fruire, se opzionata, di una borsa finanziata da enti esterni. Lettura e comprensione di un breve testo scientifico in lingua inglese.	
<b>Calendario prova orale</b>	<b>Data</b>	<b>20 settembre 2022</b>
	<b>Ora</b>	9:00
	<b>Modalità di svolgimento della prova</b>	La prova orale si terrà in modalità telematica.
	Se il numero dei candidati lo richiede, la prova orale può essere svolta in più giorni. Per sostenere le prove i candidati devono esibire un documento di riconoscimento.	

Descrizione tematiche di ricerca
<p><b>Tematica di ricerca 1.1: Metodi computazionali per l'analisi delle dinamiche di alcune malattie</b> <i>D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) – Ricerca PNRR</i></p> <p><u>Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR e, per le aree scientifiche-tecnologiche, evidenziare come la ricerca proposta possa promuovere l'interdisciplinarietà, l'adesione a reti internazionali e l'intersettorialità:</u></p> <p>Partendo da competenze già disponibili, la ricerca proposta vuole mettere in campo nuove metodologie computazionali d'indagine dinamica di modelli matematici atti a descrivere l'evoluzione di malattie caratterizzate da tratti distintivi che, come l'età, l'immunità o le abitudini socio-economiche, possono giocare un ruolo fondamentale nel loro trattamento o nella loro trasmissione. Tra questi, ci si vuole concentrare sull'influenza del genere, studiando l'adattabilità di certe tecniche al caso in cui la differenza di genere o i relativi comportamenti sociali risultino essenziali nella diffusione o nel controllo di certe malattie piuttosto che di altre (es. malattie autoimmuni vs alcune forme di cancro, dove il genere può caratterizzare il sistema immunitario, o epidemie la cui trasmissione può risultare altrettanto influenzata). L'obiettivo finale è quello di fornire strumenti computazionali efficienti ed adeguati, facilmente utilizzabili dagli addetti ai lavori del comparto biomedico-sanitario, ai fini del monitoraggio, della previsione e della prevenzione in un contesto di pianificazione efficace. La tematica ben rientra nell'ambito di interesse PNRR "M6C2 innovazione, ricerca e digitalizzazione del servizio sanitario nazionale", con l'obiettivo di (cit.) "rafforzare la ricerca scientifica in ambito biomedico e sanitario" attraverso "valorizzazione e potenziamento della ricerca biomedica del SSN" (nello specifico "potenziare il sistema della ricerca biomedica in Italia, rafforzando la capacità di risposta dei centri di eccellenza presenti in Italia nel settore delle patologie rare e favorendo il trasferimento tecnologico tra ricerca e imprese" attraverso "il finanziamento di programmi di ricerca o progetti nel campo delle malattie rare e dei tumori rari [...] o su malattie altamente invalidanti."). D'altro canto la linea di ricerca proposta si presenta in modo naturale come interdisciplinare, sia all'interno dell'area matematica stessa (richiedendo competenze di analisi nonlineare, funzionale, numerica e computazionale) sia al di fuori di quest'ultima dovendosi interfacciare con aspetti modellistici, avvalendosi in merito di approcci moderni tipici della systems biology. Inoltre, il progetto si configura a carattere intersettoriale, basandosi su indispensabili e fruttuose interazioni con le aree medico-sanitaria e della biologia in genere. Infine, il gruppo di ricerca proponente è da tempo inserito in una rete di collaborazioni internazionali che vanta tra i suoi membri centri di spicco sia nell'ambito matematico che in quello delle relative applicazioni in campo biologico, medico e sanitario (Girona, Helsinki, Manchester, Szeged, Torino, Toronto, Trento, Utrecht, Valladolid tra gli altri), e costituisce unità locale del PRIN 2020 project (No. 2020JLWP23) "Integrated Mathematical Approaches to Socio-Epidemiological Dynamics" (CUP: E15F21005420006).</p> <p><u>Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:</u></p> <p>La presente proposta progettuale si pone un duplice obiettivo: da un lato, lo studio analitico-numerico-computazionale di nuovi modelli matematici che possano descrivere in maniera efficace l'evoluzione di alcune malattie e l'influenza che su di essa può avere il genere considerato oltre ad altri elementi caratterizzanti (ad es. età, immunità, collocazione spaziale o geografica); dall'altro la traduzione di questo studio in strumenti computazionali facilmente utilizzabili a disposizione degli addetti ai lavori del contesto biomedico-sanitario, come efficaci mezzi di monitoraggio, previsione, pianificazione e quindi prevenzione. Il percorso dottorale si prefigge il risultato di formare alla ricerca interdisciplinare, intersettoriale e internazionale di alto livello una giovane persona che possa poi contribuire continuativamente all'innovazione in quest'area dove la matematica interagisce con la biologia e la medicina, producendo al termine del triennio dei prototipi di software che possano fungere da base per ulteriori sviluppi futuri. I risultati saranno destinati alla pubblicazione su riviste internazionali di riconosciuto valore, in un'ottica "Open science" e "FAIR Data", oltre che essere presentati alle più importanti conferenze sia in ambito matematico che applicativo. Le metodologie impiegate spazieranno dall'analisi teorico-modellistica allo studio e all'implementazione numerica, accompagnate da adeguate fasi di calibrazione, simulazione e verifica. Il contesto offre numerose opportunità di approfondimento di diverse direzioni di ricerca anche strategicamente indirizzate secondo le caratteristiche del/della candidato/a che risulterà idoneo/a, arricchendo così il potenziale d'innovazione della tematica proposta. I contenuti su cui applicare quanto descritto riguarderanno modelli matematici di dinamiche di epidemie e popolazioni da sviluppare sulla base della più recente</p>





Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 4 - Dottorato di ricerca in SCIENZE MATEMATICHE E FISICHE

letteratura (incluso l'enorme produzione post-pandemia), nei quali inserire o adattare elementi caratterizzanti e strutturali come, per l'appunto, l'influenza del genere.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante:

- YORKU: Keele Campus, 4700 Keele Street, Toronto, ON M3J1P3 (Canada);
- Universidad de Valladolid, Palacio de Santa Cruz, 47002 Valladolid (Spagna).

Eventuale centro di ricerca coinvolto nella definizione del percorso formativo:

- YORKU: LIAM – Laboratory for Industrial and Applied Mathematics  
<https://liam.lab.yorku.ca/>
- UVA: Doctorate in Mathematics  
<http://escueladoctorado.uva.es/export/sites/doctorado/programas/matematicas/index.html>

Attività di ricerca da svolgere presso il Centro di Ricerca:

- YORKU: approfondimento di aspetti modellistici e interazione con il settore biomedico-sanitario per la calibrazione dei modelli sulla base di dati disponibili;
- UVA: approfondimento di aspetti numerico-computazionali su modelli di popolazione alle derivate parziali.

Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali: la presente proposta è coerente con la priorità trasversale del PNRR che riguarda i giovani in Italia essendone le opportunità di istruzione, formazione e successiva occupazione uno degli obiettivi principali.
- transizioni gemelle (green e digitale): la presente proposta contribuisce alla digitalizzazione attraverso la creazione di strumenti computazionali usabili dal comparto biomedico-sanitario.
- non arrecare un danno significativo – DNSH: la presente proposta non arreca alcun danno all'ambiente.
- Open science e FAIR Data: i risultati ottenuti nell'ambito della presente proposta verranno immediatamente resi disponibili con accesso aperto al pubblico e pubblicati in riviste internazionali (se possibile, anche in modalità open access), secondo i principi "Open science" e "FAIR Data".

Professori di riferimento: Rossana Vermiglio, Dimitri Breda.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 5 - Dottorato di ricerca in **STORIA DELL'ARTE, CINEMA, MEDIA AUDIOVISIVI E MUSICA**

IL CORSO DI DOTTORATO	
<b>Sede amministrativa</b>	Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Studi umanistici e del patrimonio culturale (DIUM) – vicolo Florio 2, Udine (+39 0432 556100).
<b>Sedi convenzionate</b>	-
<b>Sede dell'attività formativa, didattica e di ricerca</b>	L'attività formativa e didattica si svolgerà prevalentemente presso la sede amministrativa del corso o altre sedi dell'Università degli Studi di Udine. Il programma di ricerca sarà sviluppato secondo quanto riportato nella sezione "Descrizione tematiche di ricerca".
<b>Coordinatore</b>	Prof. Alessandro Del Puppo (alessandro.delpuppo@uniud.it)
<b>Durata del corso</b>	3 anni
<b>Curricula</b>	1. Storia dell'arte; 2. Cinema, Media audiovisivi e Musica.
<b>Sito corso</b>	<a href="https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-social-science-and-humanities/storia-dellarte-cinema-media-audiovisivi-e-musica/il-dottorato">https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-social-science-and-humanities/storia-dellarte-cinema-media-audiovisivi-e-musica/il-dottorato</a> <a href="https://www.uniud.it/it/ateneo-uniud/ateneo-uniud-organizzazione/dipartimenti/dium/ricerca/dottorati-di-ricerca/studi-storico-artistici-e-audiovisivi/indice">https://www.uniud.it/it/ateneo-uniud/ateneo-uniud-organizzazione/dipartimenti/dium/ricerca/dottorati-di-ricerca/studi-storico-artistici-e-audiovisivi/indice</a>

REQUISITI DI PARTECIPAZIONE	
<b>Titolo di studio</b>	Laurea (ante D.M. 509/99) o Laurea specialistica/magistrale (ex D.M. 509/99 e D.M. 270/04). Per i titoli di studio conseguiti all'estero vedi art. 3 e 4 del bando.
<b>Conoscenza della seguente lingua straniera</b>	Una tra: Inglese, francese, tedesco e spagnolo.

DOCUMENTI E TITOLI DA ALLEGARE ALLA DOMANDA DI AMMISSIONE AL CONCORSO	
<b>Documenti e titoli <u>obbligatori</u></b> (art. 5 bando)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Certificazione o autocertificazione (ai sensi dell'art. 5 c. 5 del bando) del titolo accademico per l'ammissione al dottorato e degli esami (con relativa valutazione) sostenuti durante i corsi di laurea triennale e specialistica/magistrale oppure durante i corsi di laurea ante D.M. 509/99 oppure durante il percorso accademico svolto all'estero;</li> <li>2. Tesi di laurea riferita al titolo che garantisce accesso al corso di dottorato. I candidati che, alla data di scadenza del bando, non hanno ancora conseguito il titolo che garantisce l'accesso al corso, devono presentare un abstract esteso in lingua italiana o inglese sottoscritto da loro e dal proprio relatore (limite indicativo di 25.000 caratteri, spazi inclusi);</li> <li>3. Curriculum vitae et studiorum, datato e firmato;</li> <li>4. Copia di un documento d'identità personale in corso di validità (per i cittadini di paesi non appartenenti all'Unione Europea copia del passaporto, in particolare le pagine con numero del documento, fotografia, dati anagrafici, luogo e data di rilascio, data di scadenza);</li> <li>4. Progetto di ricerca, datato e firmato, elaborato in coerenza con la tematica d'interesse, che evidenzia l'apporto che il candidato può offrire allo sviluppo della tematica stessa (limite indicativo 20.000 caratteri, spazi inclusi, in lingua italiana/inglese). Il progetto di ricerca deve articolarsi nelle seguenti voci: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obiettivo;</li> <li>- Stato dell'arte;</li> <li>- Metodologia;</li> <li>- Risultati conseguibili;</li> <li>- Cronoprogramma;</li> <li>- Bibliografia.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Documenti e titoli <u>facoltativi</u></b> (art. 5 bando)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lettera del candidato che illustri le motivazioni per l'ammissione al corso di dottorato scelto, datata e firmata (limite indicativo 2.500 caratteri, spazi inclusi);</li> <li>2. Pubblicazioni (max 5).</li> </ol>

COMMISSIONE GIUDICATRICE	
<b>Membri effettivi</b>	Mariapia Comand – professoressa ordinaria – Università di Udine Andrea Mariani – professore associato – Università di Udine Simone Venturini – professore associato – Università di Udine
<b>Membri supplenti</b>	Francesco Pitassio – professore ordinario – Università di Udine Simone Dotto – ricercatore -Università di Udine

MODALITÀ DI AMMISSIONE	
<b>CONCORSO GENERALE (art. 8 del bando)</b>	



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 5 - Dottorato di ricerca in STORIA DELL'ARTE, CINEMA, MEDIA AUDIOVISIVI E MUSICA

Posti disponibili: 2				
Descrizione posti	N.	Finanziatore	Importo lordo annuo	Tematica di ricerca
Posti CON BORSA: 2	1	D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) e Università degli Studi di Udine CUP G23C22001240003	€ 16.243,00	Tematica 1.1 - La "storica impresa". Archivi audiovisivi, fondi video amatoriali e memorie del lavoro industriale in FVG: mappatura, valorizzazione e storytelling digitale
	1	DD 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST) ECS00000043 CUP G23C22001130006	€ 16.243,00	Tematica 1.2 - Visual Storytelling e Digital Film studies per la storia del cinema italiano

Modalità di svolgimento del concorso e calendario prove		
<p>Valutazione titoli e prova orale. Per la valutazione, tesa ad accertare l'attitudine del candidato alla ricerca scientifica e la sua preparazione di base ai fini dello svolgimento del programma del corso, la Commissione dispone di 100 punti, di cui 30 punti per la valutazione dei titoli e 70 punti per la prova orale. Sono ammessi alla prova orale i candidati che conseguono almeno 21 punti nella valutazione dei titoli. Il superamento della prova orale prevede il conseguimento di almeno 49 punti. L'idoneità al corso di dottorato si consegue superando la prova orale. Ai soli candidati idonei, il punteggio della valutazione dei titoli verrà sommato al punteggio ottenuto nella prova orale.</p> <p><b>DATA PUBBLICAZIONE ELENCO AMMESSI ALLA PROVA ORALE: entro il 9 settembre 2022.</b> <b>DATA PUBBLICAZIONE GRADUATORIA GENERALE AMMESSI AL CORSO: entro il 23 settembre 2022.</b></p>		
Lingue in cui possono essere sostenute le prove d'esame	Italiano, inglese e/o francese	
Criteri di valutazione dei titoli <i>La Commissione nella riunione preliminare può stabilire dei subcriteri di valutazione</i>	Curriculum vitae et studiorum	3
	Progetto di ricerca	16
	Pubblicazioni scientifiche	3
	Tesi di laurea/Abstract	7
	Lettera motivazionale del candidato per l'ammissione al corso	1
Prova orale	Colloquio mirante a verificare l'attitudine alla ricerca del candidato, con particolare riferimento al progetto di ricerca	
Calendario prova orale	Data	20 settembre 2022
	Ora	09:00
	Luogo	Dipartimento di Studi umanistici e del patrimonio culturale (DIUM) – Sala del lampadario, Palazzo Caiselli, vicolo Florio 2, 33100 Udine.
	Se il numero dei candidati lo richiede, la prova orale può essere svolta in più giorni. Per sostenere la prova i candidati devono esibire un documento di riconoscimento.	

Descrizione tematiche di ricerca
<p><b>Tematica di ricerca 1.1: La "storica impresa". Archivi audiovisivi, fondi amatoriali e memorie del lavoro industriale in FVG: mappatura, valorizzazione e storytelling digitale</b> <i>D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) – Patrimonio culturale</i></p> <p><u>Coerenza della ricerca proposta con tematiche di cui art. 9 c. 1 del D.M. 351/2022:</u> AREA CUN 10 - Scienze dell'antichità, filologico letterarie e storico-artistiche, trasversalmente alle tematiche: Media, patrimonio e beni culturali</p> <p><u>Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:</u> La ricerca guarda all'evoluzione del lavoro industriale sul territorio regionale entro un quadro cronologico che parte dai primi decenni del 1900 e giunge agli anni del tardo dopoguerra del 1960, contemplando così le principali fasi dell'industrializzazione. Si considereranno le fonti di provenienza "corporativa" (soprattutto filmiche e audiovisive) e quelle "spontanee" (film amatoriali e testimonianze orali dei lavoratori), per ricomporre un racconto sfaccettato dell'esperienza del lavoro collettivo e organizzato.</p> <p>Il quadro metodologico impiegato è interdisciplinare e attinge i propri strumenti dai campi della storia del cinema non-theatrical, e del cinema "utile": in particolar modo dai recenti studi delle cinematografie "minori" e "utili" e "amatoriali" quali fonti e agenti di storie pubbliche e private; dalla storia orale: attraverso l'uso delle interviste, ad approcciare la storia del lavoro da una prospettiva antropologica; dalle Digital Humanities: nell'applicazione di strumenti informatici (data visualization, geomapping) nell'interrogazione e nella valorizzazione del patrimonio archivistico; dallo Storytelling e dall'Public History: per l'elaborazione di strumenti di valorizzazione delle conoscenze storiche e degli asset archivistici attraverso strategie narrative funzionali a un pubblico ampio in ambito espositivo e online.</p> <p>L'attività di ricerca prevede una prima annualità con un periodo di soggiorno presso l'ente collaboratore dedicata alla mappatura dei nuclei archivistici, all'individuazione delle fonti orali e alle misure di preservazione attiva e al riversamento delle fonti audiovisive; una seconda annualità dedicata all'elaborazione di strumenti digitali di storytelling e visualizzazione dati con periodo di soggiorno presso l'ente ospitante all'estero</p>



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 5 - Dottorato di ricerca in STORIA DELL'ARTE, CINEMA, MEDIA AUDIOVISIVI E MUSICA

specializzato nel campo; una terza annualità dedicata alla progettazione dell'allestimento espositivo e alla finalizzazione degli strumenti per la restituzione pubblica dei risultati di ricerca.

I principali obiettivi del progetto sono: 1) La cartografia e l'inventariazione dei materiali archivistici (audiovisivi, pubblicitari cartacei) relativi alla storia dell'impresa in Friuli-Venezia Giulia; 2) La valorizzazione e pubblica restituzione degli stessi materiali in ambienti accessibili online e in spazi espositivi.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante:

Da individuare durante il percorso dottorale.

Periodo in impresa, centri di ricerca o PA, inclusi musei, istituti del Ministero della Cultura, archivi, biblioteche: 6 mesi (obbligatorio)

Dati impresa, impresa, centri di ricerca o PA, inclusi musei, istituti del Ministero della Cultura, archivi, biblioteche ospitanti (ragione sociale, sede legale e operativa):

Associazione culturale "Archimede e Domenico Taverna", Largo Carlo Melzi, 2, 33100 Udine UD

Attività di ricerca da svolgere in impresa/centro di ricerca/PA/archivi/etc:

Il soggiorno presso l'Associazione Culturale "Archimede e Domenico Taverna" sarà funzionale all'individuazione dei fondi documentali relativi alla storia dell'impresa regionale tramite segnalazione diretta o attivazione di una "chiamata" tesa soprattutto a favorire l'emersione di fondi personali. Va inteso in continuità al periodo trascorso in azienda anche la ricerca effettuata presso i singoli archivi afferenti agli associati di Confindustria.

Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- *Priorità trasversali:* il programma proposto è in linea con le iniziative previste per la priorità trasversale 4.1 ("Giovani"), in particolare negli ambiti relativi alla promozione dell'occupazione giovanile e al potenziamento della formazione professionale, e alla riduzione delle lacune tra istruzione e lavoro. Ipotizzando un percorso "ibrido" tra formazione terziaria universitaria e professionale, facente capo sia all'istituzione accademica che a un soggetto del mondo dell'impresa, il progetto intende tarare le competenze acquisite durante gli studi dottorali sulle esigenze dell'impresa, agevolando così un ingresso diretto nel mondo del lavoro.
- *Transizioni gemelle - digitale ed ecologica:* l'attenzione per il digitale come strumento per il recupero del patrimonio storico d'impresa risponde alle esigenze profilate dal programma di transizione del PNRR. L'acquisizione di competenze specifiche in ambito Digital Humanities favorirà il successivo trasferimento a vantaggio dei bisogni di innovazione dei soggetti partner. Inoltre, agendo direttamente sul patrimonio audiovisivo per la sua preservazione, digitalizzazione e disseminazione, si favoriscono le iniziative prese dal Piano nell'ambito Patrimonio culturale - in particolare, la creazione di nuovi servizi culturali digitali e il consolidamento di una politica dell'accessibilità da parte delle istituzioni archivistico-museali (M1.C3.1 - Patrimonio culturale per la prossima generazione; M1.C3.4 - Industria culturale e creativa 4.0)
- *non arrecare un danno significativo - DNSH:* Le attività della ricerca soddisfano i criteri di impatto minimo/non significativo secondo i principi DNSH applicati alla Missione 1 - "Digitalisation, innovation, competitiveness, culture and tourism" (investimenti in aggiornamento e formazione) e alla Missione 4 - Componente 1 "Education and Research" (investimenti in transizione tecnologica, formazione agli strumenti del digitale)
- *Open science e FAIR Data:* la raccolta e la sistematizzazione delle informazioni sui corpora documentali comporta di per sé un contributo ai principi di trovabilità, accessibilità, interoperabilità e riusabilità che presidono le politiche FAIR Data, tanto più significativo quando si considera si tratta di documentazioni afferenti a patrimoni d'impresa e ad archivi privati e pertanto difficilmente accessibili ai ricercatori. A rinforzare questa linea di apertura, il Corso dottorale prevede una pubblicazione scientifica sulle tematiche e le esperienze di ricerca in rivista internazionale o nazionale di fascia A in formato Gold Open Access.

Professoressa di riferimento: Mariapia Comand

**Tematica di ricerca 1.2: Visual Storytelling e Digital Film studies per la storia del cinema italiano**

DD 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST)

Descrizione:

Il percorso di ricerca deve coniugare l'ambito dei Film/media Studies, con specifico riferimento alla storia del cinema italiano, con le modalità di gestione, visualizzazione e divulgazioni che le tecnologie digitali consentono. A tal fine, il candidato/a sarà chiamato/a ad approfondire l'ambito dei digital film studies, intesi come correlazione tra i tradizionali studi di cinema e le nuove infrastrutture, ambienti e applicativi digitali di studio e valorizzazione della ricerca, in particolare nella direzione del Visual storytelling e Data visualization.

Periodo di ricerca all'estero: 6 mesi (facoltativo).



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEMA 6 - Dottorato di ricerca in STUDI LINGUISTICI E LETTERARI

CORSO DI DOTTORATO	
Sede amministrativa	Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Lingue e letterature, comunicazione, formazione e società (DILL) - Palazzo Antonini - Via Petracco, 8 - Udine, 33100 (tel. +39 0432 556750).
Sedi convenzionate	Università degli Studi di Trieste (Dipartimento di Scienze Giuridiche, del Linguaggio, dell'Interpretazione e della Traduzione; Dipartimento di Studi umanistici) - piazzale Europa 1, 34127 Trieste.
Sede dell'attività formativa, didattica e di ricerca	L'attività formativa e didattica si svolgerà presso le sedi delle Università di Udine e di Trieste. Il programma di ricerca sarà sviluppato secondo quanto riportato nella sezione "Descrizione tematiche di ricerca".
Coordinatore	Prof. Leonardo Buonomo (buonomo@units.it)
Durata del corso	3 anni
Curricula	1. Letterature straniere; 2. Linguistica, traduzione e Interpretazione; 3. Italianistica.
Sito corso	<a href="https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostoricorsi/area-social-science-and-humanities/studi-linguistici-e-letterari">https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostoricorsi/area-social-science-and-humanities/studi-linguistici-e-letterari</a> <a href="https://www.uniud.it/it/ateneo-uniud/ateneo-uniud-organizzazione/dipartimenti/dill/content/ricerca/dottorato-di-ricerca">https://www.uniud.it/it/ateneo-uniud/ateneo-uniud-organizzazione/dipartimenti/dill/content/ricerca/dottorato-di-ricerca</a>

REQUISITI DI PARTECIPAZIONE	
Titolo di studio	Laurea magistrale (ex D.M. 270/04): LM-5 Archivistica e biblioteconomia; LM-14 Filologia moderna; LM-15 Filologia, letterature e storia dell'antichità; LM-37 Lingue e letterature moderne europee e americane; LM-38 Lingue moderne per la comunicazione e la cooperazione internazionale; LM-39 Linguistica; LM-78 Scienze filosofiche; LM-94 Traduzione specialistica e interpretariato; LM-85bis Laurea magistrale a ciclo unico quinquennale in Scienze della Formazione Primaria. Laurea (ante D.M. 509/99) o Laurea specialistica (ex D.M. 509/99) equiparate alle Lauree magistrali sopraccitate ai sensi del D.I. 9 luglio 2009. Per i titoli di studio conseguiti all'estero vedi art. 3 e 4 del bando.
Conoscenza della seguente lingua straniera	Francese

DOCUMENTI E TITOLI DA ALLEGARE ALLA DOMANDA DI AMMISSIONE AL CONCORSO	
Documenti e titoli <u>obbligatori</u> (art. 5 bando)	1. Certificazione o autocertificazione (ai sensi dell'art. 5 c. 5 del bando) del titolo accademico per l'ammissione al dottorato e degli esami (con relativa valutazione) sostenuti durante i corsi di laurea triennale e specialistica/magistrale oppure durante i corsi di laurea ante D.M. 509/99 oppure durante il percorso accademico svolto all'estero; 2. Curriculum vitae et studiorum, datato e firmato; 3. Copia di un documento d'identità personale in corso di validità (per i cittadini di paesi non appartenenti all'Unione Europea copia del passaporto, in particolare le pagine con numero del documento, fotografia, dati anagrafici, luogo e data di rilascio, data di scadenza); 4. Progetto di ricerca, datato e firmato, elaborato in coerenza con la tematica d'interesse, che evidenzia l'apporto che il candidato può offrire allo sviluppo della tematica stessa (limite 10.000 caratteri, spazi inclusi, in italiano o in inglese); 5. Tesi di laurea riferita al titolo che garantisce accesso al corso di dottorato. I candidati che, alla data di scadenza del bando, non hanno ancora conseguito il titolo che garantisce l'accesso al corso, devono presentare un abstract esteso in lingua italiana o inglese sottoscritto da loro e dal proprio relatore (lunghezza indicativamente compresa tra 15.000 e 25.000 caratteri, spazi inclusi).
Documenti e titoli <u>facoltativi</u> (art. 5 bando)	1. Pubblicazioni (max 2).

COMMISSIONE GIUDICATRICE	
Membri effettivi	Alessandra Ferraro – professoressa ordinaria – Università di Udine Fabio Regattin – ricercatore confermato - Università di Udine Francesca Todesco – professoressa associata – Università di Udine
Membri supplenti	Nadine Celotti – professoressa ordinaria – Università di Trieste Loredana Trovato – professoressa associata – Università di Trieste

### MODALITÀ DI AMMISSIONE

### CONCORSO GENERALE (art. 8 del bando)



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 6 - Dottorato di ricerca in STUDI LINGUISTICI E LETTERARI

Posti disponibili: 1				
Descrizione posti	N.	Finanziatore	Importo lordo annuo	Tematica di ricerca
<b>Posti CON BORSA: 1</b>	1	D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) e Università degli Studi di Udine CUP G23C22001230003	€ 16.243,00	Tematica di ricerca 1.1 - Edizioni iconotestuali delle fiabe di Charles Perrault: per una banca dati intermediale

Modalità di svolgimento del concorso e calendario prove		
<p>Valutazione titoli e prova orale.</p> <p>Per la valutazione, tesa ad accertare l'attitudine del candidato alla ricerca scientifica e la sua preparazione di base ai fini dello svolgimento del programma del corso, la Commissione dispone di 100 punti, di cui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 30 punti per la valutazione dei titoli (curriculum vitae, progetto di ricerca, pubblicazioni, tesi/abstract della tesi);</li> <li>- 70 punti per la prova orale.</li> </ul> <p>Sono ammessi alla prova orale i candidati che conseguono almeno 21 punti nella valutazione dei titoli. I candidati ottengono l'idoneità con un punteggio nella prova orale d'esame uguale o maggiore a 49. Ai soli candidati idonei, il punteggio della valutazione dei titoli verrà sommato al punteggio ottenuto nella prova d'esame (orale).</p> <p><b>DATA PUBBLICAZIONE LISTA AMMESSI ALLA PROVA ORALE: entro il 7 settembre 2022.</b></p> <p><b>DATA PUBBLICAZIONE GRADUATORIA GENERALE AMMESSI AL CORSO: entro il 27 settembre 2022.</b></p>		
Lingua in cui può essere sostenuta le prove d'esame	Italiano	
Criteri di valutazione dei titoli <i>La Commissione nella riunione preliminare può stabilire dei subcriteri di valutazione</i>	Curriculum vitae et studiorum	6
	Progetto di ricerca	14
	Pubblicazioni scientifiche	5
	Tesi di laurea/Abstract	5
Prova orale	La prova orale verte sulla discussione del progetto di ricerca. È prevista anche una prova di conoscenza della lingua francese.	
Calendario prova orale	Data	14 settembre 2022
	Ora	12:00
	Luogo	La prova orale si terrà in presenza presso il Centro di Cultura Canadese, Università di Udine, via Petracco, 8, Udine.
	Se il numero dei candidati lo richiede, la prova orale può essere svolta in più giorni. Per sostenere la prova i candidati devono esibire un documento di riconoscimento.	

Descrizione tematiche di ricerca
<p><b>Tematica di ricerca 1.1: Edizioni iconotestuali delle fiabe di Charles Perrault: per una banca dati intermediale</b> <i>D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) – Patrimonio culturale</i></p> <p><u>Coerenza della ricerca proposta con tematiche di cui art. 9 c. 1 del D.M. 351/2022:</u> la ricerca è coerente con le tematiche inerenti all'area 10, <i>Media, patrimonio e beni culturali</i>; prevede l'attuazione dell'intero percorso di dottorato, formazione, ricerca e valutazione, presso le sedi amministrative ed operative dell'Università di Udine/Trieste; prevede periodi di studio e ricerca in centri di ricerca archivi e biblioteche per un minimo di sei (6) mesi; prevede un periodo di studio e ricerca all'estero di sei (6) mesi; si assicura che il dottorando possa usufruire di qualificate e specifiche strutture operative e scientifiche per le attività di studio e ricerca; si favorisce la valorizzazione dei risultati della ricerca e garantisce la tutela della proprietà intellettuale, assicurando un accesso aperto al pubblico ai risultati della ricerca e ai relativi dati (nel minor tempo e con il minor numero di limitazioni possibile, secondo i principi "Open science" e "FAIR Data"; si garantisce il rispetto dei principi orizzontali del PNRR.</p> <p><u>Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:</u> Grazie all'analisi delle illustrazioni delle varie edizioni dei <i>contes</i> sarà possibile osservare l'evoluzione dell'iconografia dei <i>contes de fées</i> dalla fine del '600 alla metà dell'800. Si potrà altresì stabilire il ruolo e l'autonomia dell'illustrazione all'interno della storia e dell'economia delle fiabe di Perrault, nonché offrire un'analisi, un'interpretazione e una re-interpretazione dei racconti. Tali analisi sistematiche risponderanno anche al bisogno attuale di ricerche inerenti alle fonti per ricostruire i <i>milieux</i> letterari e culturali europei.</p> <p>Ulteriormente, il confronto tra le varie rappresentazioni iconografiche metterà in luce dei paradigmi, grazie ai quali sarà possibile individuare le relazioni e le differenze tra i medesimi episodi rappresentati, mettendo così in evidenza la stratificazione delle dinamiche sociali caratterizzanti la società dal tardo Seicento alla metà dell'Ottocento. La varietà degli editori che compaiono nel <i>corpus</i> consentirà di far emergere le relazioni tra di essi e le opere da loro edite, mettendo in evidenza non solo la componente culturale ma anche quella sociale, che una volta indagata può dar luogo a nuove risposte a svariate problematiche sociali di rilevanza attuale.</p> <p>Inoltre, lo studio del rapporto tra testo e immagine permetterà di porre l'accento sull'eterogeneità, così come l'affinità dei due linguaggi, stabilendo relazioni tra le due espressioni artistiche. Entrambi concorrono al funzionamento della <i>fiction</i> offrendo due modi concordi — o discordi — di rappresentazione, al fine di creare un «dispositivo» che faccia lavorare l'immaginazione del lettore-spettatore.</p> <p>Infine, la creazione di un database online, darà modo di nutrire l'innovazione tecnologica che viene messa a servizio del sapere umanistico. In tal senso, si intende esplorare nuove modalità di promozione e fruizione del patrimonio culturale: esso sarà reso accessibile, inclusivo e innovativo, rispondendo al bisogno odierno di digitalizzazione del patrimonio documentale.</p>





Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 6 - Dottorato di ricerca in STUDI LINGUISTICI E LETTERARI

La metodologia non sarà unica, poiché elaborata da assunti provenienti dalle *soft* e *hard sciences*, assicurando l'interdisciplinarietà e l'approccio multidisciplinare e multisettoriale del progetto. Per le analisi dell'apparato iconografico e del rapporto testo-immagine si applicheranno in particolare gli studi sperimentali elaborati dal gruppo di ricerca del *Centre interdisciplinaire d'étude des littératures* dell'Università di Aix-Marseille, tra i quali le nozioni di «scène, plan et dispositif» e «l'entre-deux» elaborati rispettivamente da Stéphane Lojkine e Benoît Tane negli anni 2000-2015. Per l'analisi testuale e semiologica, ci si rifarà ai principi greimasiani e bremondiani e alla narratologia proppiana. Ci si servirà altresì di studi sulla retorica testuale e sulla semiologia dell'immagine, utilizzando le ultime ricerche riguardanti il *Visual turn*, nonché le ricerche di Marc Soriano e di altri a proposito di Perrault e dei suoi racconti.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante:

sede legale: Aix-Marseille Université, établissement public national à caractère scientifique, culturel et professionnel; Jardin du Pharo, 58 boulevard Charles Livon — 13284 Marseille Cedex 07, Francia;  
sede operativa: CIELAM - Centre interdisciplinaire d'étude des littératures d'Aix-Marseille, Maison de la Recherche, 29 avenue Robert Schuman — 13621 Aix-en-Provence, France.

Periodo in impresa, centri di ricerca o PA, inclusi musei, istituti del Ministero della Cultura, archivi, biblioteche: 6 mesi (obbligatorio)

Dati impresa, impresa, centri di ricerca o PA, inclusi musei, istituti del Ministero della Cultura, archivi, biblioteche ospitanti:

Biblioteca di Aix-en-Provence

sede legale: Bibliothèque Méjanès, Cité du livre, 13100 Aix-en-Provence Francia

sede operativa: Bibliothèque patrimoniale et archives municipales Michel-Vovelle 25, allée de Philadelphie, 13100 Aix-en-Provence Francia, e altre biblioteche collegate.

Attività di ricerca da svolgere in impresa/centro di ricerca/PA/archivi/etc: ricerche bibliografiche e iconografiche

Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali: la trasversalità, così come la multidisciplinarietà e la multisettorialità sono elementi imprescindibili del presente progetto, in quanto riguardante e utilizzante diverse discipline.
- transizioni gemelle (green e digitale): la gran parte del *corpus* di riferimento è già fruibile online, assicurando così il carattere digitale, nonché *green* del progetto, non necessitando di particolari spostamenti fisici, né di richieste e creazioni di documentazione cartacea.
- non arrecare un danno significativo - DNSH: il progetto non arreca danni significativi all'ambiente, poiché le strutture coinvolte sono stabilimenti pubblici e certificati secondo standard europei e statali.
- Open science e FAIR Data: i risultati delle ricerche saranno resi pubblici e fruibili da chiunque mediante la creazione di una banca dati online ad accesso libero. Tale pratica concorre alla costruzione di una società inclusiva e partecipativa, abbattendo eventuali barriere ed estendendo il diritto democratico di accesso all'informazione.

Professoressa di riferimento: Alessandra Ferraro



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 7 - Dottorato di ricerca in DIRITTO PER L'INNOVAZIONE NELLO SPAZIO GIURIDICO EUROPEO

IL CORSO DI DOTTORATO	
<b>Sede amministrativa</b>	Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Scienze Giuridiche (DISG) - via Treppo 18, 33100 Udine (tel. +39 0432 249520).
<b>Sedi convenzionate</b>	Università degli Studi di Trieste (Dipartimento di Scienze Giuridiche, del Linguaggio, dell'Interpretazione e della Traduzione) - piazzale Europa 1, 34127 Trieste.
<b>Sede dell'attività formativa, didattica e di ricerca</b>	L'attività formativa e didattica si svolgerà prevalentemente presso la sede amministrativa del corso o altre sedi dell'Università degli Studi di Udine. Il programma di ricerca sarà sviluppato secondo quanto riportato nella sezione "Descrizione tematiche di ricerca".
<b>Coordinatore</b>	Prof.ssa Laura Montanari (laura.montanari@uniud.it)
<b>Durata del corso</b>	3 anni
<b>Curricula</b>	1. <u>Area privatistica ed economica</u> (IUS/01 Diritto privato; IUS/02 Diritto privato comparato; IUS/03 Diritto agrario; IUS/04 Diritto commerciale; IUS/06 Diritto della navigazione; IUS/07 Diritto del lavoro; IUS/18 Diritto romano e diritti dell'antichità) 2. <u>Area pubblicistica</u> (IUS/08 Diritto costituzionale; IUS/10 Diritto amministrativo; IUS/21 Diritto pubblico comparato; IUS/13 Diritto internazionale; IUS/14 Diritto dell'Unione europea; IUS/12 Diritto tributario; IUS/15 Diritto processuale civile; IUS/17 Diritto penale; IUS/16 Diritto processuale penale)
<b>Sito corso</b>	<a href="https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-social-science-and-humanities/diritto-per-linnovazione-dello-spazio-giuridico-europeo/il-dottorato/diritto-per-linnovazione-nello-spazio-giuridico-europeo">https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-social-science-and-humanities/diritto-per-linnovazione-dello-spazio-giuridico-europeo/il-dottorato/diritto-per-linnovazione-nello-spazio-giuridico-europeo</a> <a href="https://disg.uniud.it/ricerca/dottorato-in-diritto-per-linnovazione-nello-spazio-giuridico-europeo">https://disg.uniud.it/ricerca/dottorato-in-diritto-per-linnovazione-nello-spazio-giuridico-europeo</a>

REQUISITI DI PARTECIPAZIONE	
<b>Titolo di studio</b>	Laurea (ante D.M. 509/99) o Laurea Specialistica/Magistrale (ex D.M. 509/99 e D.M. 270/04). Per i titoli di studio conseguiti all'estero vedi art. 3 e 4 del bando.
<b>Conoscenza della seguente lingua straniera</b>	Inglese.

DOCUMENTI E TITOLI DA ALLEGARE ALLA DOMANDA DI AMMISSIONE AL CONCORSO	
<b>Documenti e titoli obbligatori (art. 5 bando)</b>	1. Certificazione o autocertificazione (ai sensi dell'art. 5 co. 5 del bando) del titolo accademico per l'ammissione al dottorato e del voto di laurea. I candidati con titolo in ipotesi devono presentare certificazione o autocertificazione (ai sensi dell'art. 5 co. 5 del bando) del titolo accademico per l'ammissione al dottorato e degli esami (lista esami con: valutazioni singole; valutazione media; valutazione massima raggiungibile); 2. Copia di un documento d'identità personale in corso di validità (per i cittadini di paesi non appartenenti all'Unione Europea copia del passaporto, in particolare le pagine con numero del documento, fotografia, dati anagrafici, luogo e data di rilascio, data di scadenza). 3. Un progetto di ricerca, datato e firmato, elaborato in coerenza con la descrizione di una tra le quattro tematiche d'interesse indicate nella scheda e il relativo settore scientifico disciplinare di riferimento (IUS/04, IUS/06 e IUS/21), che evidenzii l'apporto che il candidato può offrire allo sviluppo della tematica stessa (limite indicativo 10.000 caratteri, spazi inclusi).
<b>Documenti e titoli facoltativi (art. 5 bando)</b>	-

COMMISSIONE GIUDICATRICE	
<b>Membri effettivi</b>	Prof.ssa Elena D'Orlando – professoressa ordinaria – Università di Udine Prof. Vittorio Giorgi – professore ordinario – Università di Udine Prof. Daniele Casciano – professore associato – Università di Udine
<b>Membri supplenti</b>	Prof.ssa Laura Montanari – professoressa ordinaria – Università di Udine Dott.ssa Linda Miotto – professoressa associata – Università di Udine Prof. Alfredo Antonini – professore ordinario – Università di Udine

### MODALITÀ DI AMMISSIONE

### CONCORSO GENERALE (art. 8 del bando)



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 7 - Dottorato di ricerca in DIRITTO PER L'INNOVAZIONE NELLO SPAZIO GIURIDICO EUROPEO

Posti disponibili: 4				
Descrizione posti	N.	Finanziatore	Importo lordo annuo	Tematica di ricerca
<b>Posti CON BORSA: 4</b>	1	D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) e Università degli Studi di Udine CUP G23C22001210003	€ 16.243,00	Tematica 1.1 - Autonomia regionale e strumenti di sviluppo economico
	1	D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) e Università degli Studi di Udine CUP G23C22001210003	€ 16.243,00	Tematica 1.2 - La trasformazione transfrontaliera: la mobilità delle società nell'era digitale e della transizione ecologica
	1	DD 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST) ECS00000043 CUP G23C22001130006	€ 16.243,00	Tematica 1.3 - Digitalizzazione dei documenti di trasporto e smart contracts: questioni tecnico-normative e prospettive di sviluppo della filiera dei trasporti e della logistica
	1	DD 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST) ECS00000043 CUP G23C22001130006	€ 16.243,00	Tematica 1.4 - Patrimonio culturale materiale e immateriale nelle aree montane: il ruolo degli ecomusei

Modalità di svolgimento del concorso e calendario prove		
<p><b>Valutazione titoli e prova orale.</b> Valutazione titoli e prova orale. Per la valutazione, tesa ad accertare l'attitudine del candidato alla ricerca scientifica la sua preparazione ai fini dello sviluppo della tematica di ricerca d'interesse, la Commissione dispone di 100 punti, di cui 30 punti per la valutazione dei titoli e 70 punti per la prova orale. Sono ammessi alla prova orale i candidati che conseguono almeno 21 punti nella valutazione dei titoli. Il superamento della prova orale prevede il conseguimento di almeno 49 punti. L'idoneità al corso di dottorato si consegue superando la prova orale. Ai soli candidati idonei, il punteggio della valutazione dei titoli verrà sommato al punteggio ottenuto nella prova orale. L'iscrizione al corso dei candidati con titolo in ipotesi risultati vincitori sarà possibile solo qualora il voto di laurea conseguito risulti uguale o superiore a 95/110 (vedi art. 3 comma 2). <b>DATA PUBBLICAZIONE LISTA AMMESSI ALLA PROVA ORALE: entro il 7 settembre 2022.</b> <b>DATA PUBBLICAZIONE GRADUATORIA GENERALE AMMESSI AL CORSO: entro 20 settembre 2022.</b></p>		
<b>Lingue in cui possono essere sostenute le prove d'esame</b>	Le prove d'esame potranno essere sostenute in lingua italiana o in lingua inglese.	
<b>Criteri di valutazione dei titoli</b> <i>La Commissione nella riunione preliminare può stabilire dei subcriteri di valutazione</i>	<p>Voto di laurea da 95 a 99 da 100 a 101 da 102 a 104 105 106 107 108 109 110 e 110 cum laude</p> <p><i>Per i candidati con titolo in ipotesi verrà valutata soltanto la media degli esami sostenuti nel corso di studio per l'accesso al dottorato</i> Da 25 a 25,99 Da 26 a 26,99 Da 27 a 27,99 Da 28 a 28,99 Da 29 a 29,99 30 e 30 e lode</p>	<p>1 punto 3 punti 4 punti 5 punti 6 punti 7 punti 8 punti 9 punti 10 punti</p> <p>1 punto 4 punti 6 punti 8 punti 9 punti 10 punti</p>
	Progetto di ricerca	20 punti



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 7 - Dottorato di ricerca in DIRITTO PER L'INNOVAZIONE NELLO SPAZIO GIURIDICO EUROPEO

Modalità di svolgimento del concorso e calendario prove		
<b>Prova orale</b>	<p>La prova orale potrà svolgersi in lingua italiana o inglese.</p> <p>Modalità di svolgimento: la prova orale consisterà in un colloquio vertente sul progetto e su tematiche generali afferenti al settore scientifico disciplinare di riferimento della tematica prescelta.</p> <p>Il colloquio sarà valutato secondo i seguenti criteri: livello di conoscenza delle tematiche del progetto proposto; capacità di analisi critica nell'approccio espositivo; utilizzo appropriato del linguaggio giuridico.</p> <p>In sede di prova orale sarà altresì verificata la conoscenza della lingua inglese.</p>	
<b>Calendario prova orale</b>	<b>Data</b>	<b>12 settembre 2022</b>
	<b>Ora</b>	14.30
	<b>Luogo</b>	La prova orale si terrà in modalità telematica (Piattaforma MS Teams)
	Se il numero dei candidati lo richiede, la prova orale può essere svolta in più giorni. Per sostenere la prova i candidati devono esibire un documento di riconoscimento.	

Descrizione tematiche di ricerca
<p><b>Tematica di ricerca 1.1: Autonomia regionale e strumenti di sviluppo economico (IUS/21)</b> <i>D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) – Pubblica Amministrazione</i></p> <p><u>Indicazione della multidisciplinarietà, orientamento alla ricerca applicata PA e allo sviluppo delle conoscenze e competenze di cui all'art. 8 c. 1 del D.M. 351/2022:</u></p> <p>Il quadro giuridico di riferimento in materia di contratti pubblici si caratterizza per una significativa complessità, derivante dalla compresenza di fonti sovranazionali, statali e regionali, apprezzabile sia nell'ordinamento interno che in chiave comparata (con specifico riferimento all'area europea). In questo contesto, la finalità della ricerca è contribuire alla definizione dell'ambito e dei limiti entro i quali il livello di governo regionale può perseguire politiche pubbliche e dotarsi di corrispondenti strumenti normativi.</p> <p>L'attività di ricerca contribuirà altresì a individuare strumenti per valutare l'azione e l'organizzazione della PA regionale e locale nelle fasi di programmazione, aggiudicazione ed esecuzione delle commesse pubbliche, al fine di favorire il miglioramento del quadro regolatorio di livello regionale e l'adozione di strategie finalizzate ad ottenere risultati più efficienti ed orientati ai cittadini e alla valorizzazione delle risorse.</p> <p>La presenza del dottorando all'interno della struttura amministrativa regionale per un periodo di 6 mesi potrà inserirsi in maniera virtuosa nel ciclo di policy relativo alla materia in esame e la ricerca potrà fornire supporto nelle fasi di individuazione dei problemi e delle soluzioni più efficaci per risolverli.</p> <p>Anche la transizione digitale riveste un ruolo strategico per il tema analizzato: i profili di digitalizzazione delle procedure ad evidenza pubblica sono in evoluzione e saranno oggetto di adeguata analisi.</p> <p>La multidisciplinarietà del programma dottorale emerge dall'utilizzo congiunto di diversi approcci metodici. Innanzitutto quello giuridico e, specificamente, giuspubblicistico, volto allo studio della normativa vigente, della giurisprudenza e della dottrina, anche con metodo comparato. In secondo luogo, quello proprio della scienza dell'amministrazione e del public management, volti alla verifica empirica del funzionamento del sistema a livello regionale, mediante l'utilizzo di dati economico-statistici e di proposte di policy.</p> <p><u>Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:</u></p> <p><i>Attività di ricerca proposta:</i> La ricerca si propone di indagare gli spazi rimessi all'autonomia di una Regione a Statuto speciale, come il Friuli Venezia Giulia, nella disciplina dei contratti pubblici, ambito cruciale e strategico dell'intervento pubblico nell'economia, spesso oggetto conflitto tra pretese statali e rivendicazioni delle autonomie speciali.</p> <p>In quest'ottica, la ricerca si propone altresì di indagare le soluzioni giuridiche implementate nelle altre Regioni a Statuto speciale nonché in altri ordinamenti europei (in particolare nell'ordinamento francese e tedesco), al fine di confrontare criticità e vantaggi delle scelte operate in ciascuno di essi ed evidenziare quelle che appaiono più idonee ad assicurare la certezza giuridica del quadro normativo in materia, la semplificazione e l'efficienza delle procedure, l'incremento del ricorso alle figure contrattuali innovative e collaborative (come partenariati pubblico privati e partenariati per l'innovazione).</p> <p><i>Metodologia:</i> L'analisi del riparto di competenze legislative e amministrative e della normativa in materia di contrattualistica pubblica viene effettuato con metodo giuridico, partendo dalla ricostruzione normativa e procedendo nello studio della giurisprudenza costituzionale ed amministrativa e dei contributi della dottrina giuridica. L'analisi della prassi amministrativa a livello regionale si svolge a partire dalla documentazione e dalle informazioni raccolte presso la Regione, specialmente durante il periodo di ricerca presso la stessa. In questo caso, possono essere d'aiuto anche specifici apporti provenienti da altre discipline (es. scienza dell'amministrazione, public management). La ricerca e la sistematizzazione delle normative straniere che possono fornire spunti rilevanti vengono effettuate con metodologia comparatistica, valutandone anche l'effettiva applicazione.</p> <p><i>Obiettivi e risultati attesi:</i> Obiettivo della ricerca è quello di chiarire i margini di intervento legislativo e sul piano dell'amministrazione da parte della Regione Friuli Venezia Giulia nella materia dei contratti pubblici e delineare le possibili soluzioni normative e amministrative da adottare, onde assicurare i seguenti obiettivi: certezza giuridica e conseguente riduzione del contenzioso; semplificazione normativa, data dalla possibilità di adottare una disciplina regionale organica dei contratti pubblici, in maniera uniforme per i tre settori dei lavori, servizi e forniture, nel rispetto</p>



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 7 - Dottorato di ricerca in DIRITTO PER L'INNOVAZIONE NELLO SPAZIO GIURIDICO EUROPEO

dei limiti statutari, della normativa europea e secondo le indicazioni fornite dalla giurisprudenza costituzionale; operatività e buon funzionamento del settore. In prospettiva comparata, saranno analizzate le discipline vigenti in altre Regioni a Statuto speciale e nei principali ordinamenti europei caratterizzati dalla presenza di autonomie territoriali costituzionalmente garantite.

La Regione e gli enti locali, inoltre, potranno beneficiare degli esiti della ricerca al fine di ripensare la disciplina di procedimenti amministrativi di settore e, conseguentemente, gli apparati organizzativi.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante:

Università del Saarland, Saarland University Campus, 66123 Saarbrücken, Germania.

Periodo in impresa, centri di ricerca o PA: 6 mesi (obbligatorio)

Dati impresa, centro di ricerca o PA ospitante:

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, piazza Unità d'Italia 1 Trieste – Direzione centrale infrastrutture e territorio, sede di Udine - Via Sabbadini, 31

Attività di ricerca da svolgere in impresa/centro di ricerca/PA:

Tale periodo mira a perseguire le seguenti finalità:

- mettere a fuoco le principali problematiche che la Regione e gli enti locali incontrano in relazione alle procedure di evidenza pubblica;
- identificare le soluzioni che potrebbero essere implementate anche sulla base del confronto con l'amministrazione;
- entrare in contatto in maniera diretta con i procedimenti amministrativi oggetto della ricerca.

Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali: 1. Giovani e 2. Equità di genere: la ricerca mette in luce le nuove competenze necessarie alla PA per migliorare l'efficacia dell'azione amministrativa, consentendo di concepire percorsi di formazione e reclutamento che valorizzino l'apporto dei giovani e delle donne.
- 3. Mezzogiorno e disequilibri territoriali: il miglioramento regolatorio in relazione all'acquisizione di beni e servizi da parte della PA è necessario per la realizzazione delle infrastrutture idonee a superare i divari territoriali e può costituire un laboratorio di *best practices*.
- transizioni gemelle (green e digitale): La disciplina dei contratti pubblici è strategica per entrambi gli obiettivi. La digitalizzazione della PA è uno dei principali strumenti di innovazione nel settore dei contratti pubblici, di cui il dottorando potrà valutare spazi di miglioramento o estensione a livello regionale. I poteri legislativo e/o amministrativo regionali perseguono l'obiettivo della protezione dell'ambiente e degli ecosistemi regionali in sede di selezione delle offerte e di esecuzione del contratto.
- non arrecare un danno significativo - DNSH: L'attività di ricerca si svolge prevalentemente tramite l'ausilio di materiale bibliografico, fruibile in biblioteca o mediante strumenti informatici, ed ha dunque un impatto ambientale assolutamente limitato.
- Open science e FAIR Data: Molte di riviste scientifiche di riferimento nel settore disciplinare sono online ed in open access. Il dottorando sarà incoraggiato a pubblicare in tali riviste, in modo da assicurare la massima accessibilità e diffusione al proprio lavoro di ricerca.

Professoressa di riferimento: Elena D'Orlando

**Tematica di ricerca 1.2: La trasformazione transfrontaliera: la mobilità delle società nell'era digitale e della transizione ecologica (IUS/04)**

*D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) – Pubblica Amministrazione*

Indicazione della multidisciplinarietà, orientamento alla ricerca applicata PA e allo sviluppo delle conoscenze e competenze di cui all'art. 8 c. 1 del D.M. 351/2022:

Le recenti normative su contratti e appalti pubblici, introducendo nelle procedure di aggiudicazione il tema della conformità a requisiti di sostenibilità sociale e ambientale, integrano un incentivo per le imprese europee a rimodulare i propri sistemi non solo di produzione, ma anche di governo, sino a considerare il mutamento della *lex societatis* attraverso trasformazioni transfrontaliere. Invero uno dei temi che il diritto societario europeo si troverà ad affrontare nel prossimo futuro è l'integrazione della mobilità intraeuropea delle società con la svolta in atto sulla sostenibilità ambientale, che apre nuove prospettive globali di interazione non solo tra imprese private, ma anche tra queste e le pubbliche amministrazioni, a loro volta chiamate ad affidare l'esecuzione di lavori, la fornitura di prodotti o la prestazione di servizi anche in base all'idoneità a conciliare crescita economica e tutela dell'ambiente.

Il tema della transizione digitale ed ambientale sollecita pertanto una ricerca che consideri congiuntamente il diritto pubblico e quello societario europeo, accomunati dall'eguale volontà di porre le fondamenta giuridiche per un sistema nel quale il "fare impresa" sia più dinamico e competitivo, nell'ambito del mercato privato come in quello delle aggiudicazioni pubbliche, per una crescita economica compatibile con la salvaguardia dell'ambiente. Considerato il ruolo fondamentale svolto nell'economia nazionale ed europea dal settore degli appalti pubblici, appare invero di centrale importanza evitare fenomeni di arbitrari normativi ambientali "al ribasso", contrastando l'uscita e l'entrata di società che dimostrino l'intenzione di voler godere di normative ambientali meno stringenti, e indirettamente favorendo una sensibilizzazione ambientale. Nel contempo si può operare nel segno opposto rispetto all'armonizzazione, ponendo le basi per un arbitraggio normativo ambientale "al rialzo", volto ad attrarre società estere non per il minor grado di regolamentazione ambientale, ma per il miglior grado di tutela ambientale che l'ordinamento riconosce.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 7 - Dottorato di ricerca in DIRITTO PER L'INNOVAZIONE NELLO SPAZIO GIURIDICO EUROPEO

È inoltre opportuno far emergere come un ordinamento digitalizzato, che semplifichi la burocrazia, possa rappresentare una delle principali ragioni alla base di una trasformazione transfrontaliera verso l'Italia, in generale come pure più specificamente da parte delle imprese più virtuose nella tutela ambientale, nell'ottica di una mobilità intraeuropea che favorisca la sostenibilità.

### Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:

*Attività di ricerca proposta:* Godere dei vantaggi economici, giuridici e sociali connaturati nel mercato unico europeo implica il passaggio ad un sistema di "fare impresa" più flessibile, anche dal punto di vista della *lex societatis*. Invero, se gli obiettivi imprenditoriali richiedono un contesto giuridico-ambientale più conforme alle nuove esigenze, deve essere garantita alle società la facoltà di mutare ordinamento senza soluzione di continuità rispetto alla propria personalità giuridica, in vista anche di una partecipazione nell'intero ambito europeo ad appalti pubblici focalizzati sugli obiettivi di eco-sostenibilità. La Dir. 2019/2121 favorisce tali finalità essendo intesa a garantire un'armonizzazione europea del fenomeno trasformativo, attraverso un procedimento unico e specifiche tutele per i soggetti maggiormente esposti ai rischi dell'operazione. In questa prospettiva può risultare di interesse una lettura congiunta con la Direttiva 2019/1151/UE sulla digitalizzazione del diritto societario europeo, alla luce della quale la trasformazione transfrontaliera può risultare agevolata sia dal punto di vista della costituzione della società, sia quello della registrazione, grazie al sistema BRIS.

Parallelamente, nell'ambito della trasformazione *cross-border* il tema della sostenibilità ambientale si declina in molteplici questioni: dalla corretta informativa sull'impatto ambientale (come disciplinato dalla proposta di Direttiva 2021/0104/COD), all'emersione di fenomeni abusivi di "turismo ambientale", al finanziamento "green" di operazioni straordinarie di tale portata.

A unire tali diversi profili è l'interesse ambientale, che occorre indagare quale posizione e quale tutela possa o debba ottenere – nel nostro e negli altri ordinamenti europei - accanto e rispetto alle nozioni di interesse sociale, dei soci e dei creditori, nonché in rapporto al concetto di interesse pubblico, nella prospettiva di una nuova sussidiarietà orizzontale che veda pubbliche amministrazioni e imprese private impegnate in un comune sostegno all'obiettivo della sostenibilità.

*Metodologia:* La ricerca dovrà analizzare un'operazione "modello" quale la trasformazione transfrontaliera di una società italiana verso il Regno di Spagna, essendo il Paese iberico una delle destinazioni privilegiate nel contesto europeo, grazie alla presenza di alcuni aspetti procedurali vantaggiosi (p.e. in tema di effettività del capitale sociale) e alla disciplina antesignana (una delle prime nell'UE, contenuta nella *Ley 3/2009*) sul trasferimento della sede sociale all'estero (presupposto della trasformazione transfrontaliera).

Sotto il profilo metodologico, la ricerca dovrà inoltre essere impostata con particolare attenzione ai profili operativi, oltre che puramente scientifici: analisi dell'impatto dell'operazione oggetto del progetto sotto una prospettiva di lungo periodo, misurazione empirica, applicazione di paradigmi scientifici e modelli. Il percorso di ricerca deve contemplare l'analisi di casi pratici, soppesati alle considerazioni presenti nelle più recenti pronunce giurisprudenziali sia a livello nazionale che europeo; il tutto a confronto con le principali visioni dottrinali diffuse nel contesto dell'Unione.

### Obiettivi e risultati attesi:

La ricerca proposta è orientata a:

- individuare, nell'ambito della mobilità intraeuropea delle società, oggetto di recente normazione, un procedimento per una trasformazione transfrontaliera che risulti, sia compatibile con il nuovo modello di impresa digitale, sia sostenibile secondo il sistema dell'impresa "green", valorizzando il ruolo della PA;
- favorire la diffusione, nell'ambiente giuridico, di una positiva rivalutazione dell'operazione di trasformazione transfrontaliera – ad oggi ostacolata dall'interpretazione della disciplina di molti ordinamenti europei – quale strumento funzionale a rendere maggiormente competitiva anche la partecipazione ad appalti pubblici;
- favorire l'attuazione di un modello di appalti pubblici sostenibile, orientato al conseguimento dell'equilibrio tra la mobilità intraeuropea delle imprese e i tre pilastri, economico, sociale ed ambientale, in tutte le fasi del processo di aggiudicazione.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

### Dati soggetto estero ospitante:

*Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Derecho*, in Madrid, oppure presso *l'Instituto de Empresa, IE Law School*, in Madrid.

Periodo in impresa, centri di ricerca o PA: 6 mesi (obbligatorio)

### Dati impresa, centro di ricerca o PA ospitante:

CODOGNOTTO Italia S.p.A., Via Calnuova, 18 – 31040 – Salgareda (TV)

### Attività di ricerca da svolgere in impresa/centro di ricerca/PA:

Le principali attività di ricerca saranno volte allo sviluppo degli obiettivi del progetto formativo e, in particolare, consisteranno in uno studio della disciplina nazionale e di quelle estere applicabili alle fattispecie concrete sottoposte dalla Società, al fine di valutare e impostare in particolare operazioni di trasformazione transfrontaliera, comparandole con soluzioni alternative sotto il profilo giuridico ed economico, considerando altresì la formulazione di clausole da inserire negli accordi sociali, parasociali e contrattuali, anche con riferimento alla transizione ecologica e digitale, e in vista della partecipazione a procedure di aggiudicazione ad appalti pubblici.

Arricchito dalla conoscenza delle prassi negoziali, anche internazionali, e al contempo dalla comprensione delle valutazioni e delle esigenze manifestate dalle imprese nell'elezione della sede e del tipo societario, lo studio comparatistico delle discipline potrebbe meglio enucleare i presupposti per rendere effettive la digitalizzazione e la sostenibilità ambientale in una dimensione europea. Potrebbe in particolare realizzarsi il percorso di ricerca individuato come di interesse, basato sul raffronto critico tra i casi pratici e gli orientamenti giurisprudenziali e dottrinali, oltre che normativi, in corso di delineazione nel contesto dell'Unione.





Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 7 - Dottorato di ricerca in DIRITTO PER L'INNOVAZIONE NELLO SPAZIO GIURIDICO EUROPEO

### Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali: individuare un procedimento trasformativo transfrontaliero che possa essere attuato principalmente mediante un sistema digitalizzato, adeguatamente compatibile con il ruolo della P.A., che comporti il beneficio di colmare le disuguaglianze strutturali presenti nel nostro ordinamento con riguardo all'accesso al mondo imprenditoriale, nella prospettiva di un percorso di internazionalizzazione a livello intraeuropeo.  
Principalmente, i vantaggi che possono trarsi da una disciplina così impostata riguardano: la diminuzione dei costi procedurali, favorendo perciò le *start-up*, le piccole e microimprese; la velocità e praticità, a vantaggio delle generazioni imprenditoriali più giovani, desiderose di un mondo dell'impresa più accessibile; la non necessità della costante presenza fisica dell'imprenditore, così favorendo soprattutto le imprenditrici donna, che potranno essere libere di intraprendere un percorso d'impresa competitivo senza dover rinunciare a progetti sulla famiglia; e in ultimo, la valorizzazione del territorio italiano, sia incentivando la creazione di infrastrutture digitali nel Mezzogiorno per consentire anche alle società localizzate in quell'area di sfruttare le opportunità della mobilità societaria, sia per attrarre trasformazioni di società estere verso il Mezzogiorno, con il beneficio di attenuare il divario competitivo di natura economico – industriale di quel territorio.
- transizioni gemelle (green e digitale): l'oggetto della ricerca, coinvolgendo le tematiche del digitale, intende promuovere una transizione che vada effettivamente a inserire le procedure digitalizzate come elemento strutturale della vita societaria. Parallelamente, soppesando la procedura trasformativa all'ecosostenibilità, si promuove la prospettiva ecologica, e dei suoi sviluppi in termini economici, come componente ineludibile dell'impresa, fungendo da requisito di ammissione e compatibilità al nuovo mercato unico europeo.
- non arrecare un danno significativo - DNSH: attraverso la digitalizzazione e soprattutto la calibrazione del procedimento trasformativo, nel senso di vincolare la riuscita e l'efficacia dell'operazione, con la compatibilità alle esigenze di "zero impatto ambientale", la ricerca avrà il proposito di arginare fenomeni in cui la volontà di eludere normative ambientali rappresenti la principale ragione della mobilità intraeuropea.
- Open science e FAIR Data: la ricerca dovrà essere accompagnata dalla pubblicazione di alcuni contributi su riviste scientifiche a rilevanza nazionale, preferibilmente (almeno una) *open science*.

Professore di riferimento: Vittorio Giorgi

### **Tematica di ricerca 1.3: Digitalizzazione dei documenti di trasporto e smart contracts: questioni tecnico-normative e prospettive di sviluppo della filiera dei trasporti e della logistica (IUS/06)**

DD 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST)

### Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:

*Attività di ricerca proposta:* Il completamento della transizione verde e digitale costituisce una priorità assoluta in un contesto internazionale caratterizzato da una generalizzata insicurezza e instabilità delle *supply chains*, un trend fortemente altalenante e un calo della domanda, crescenti esigenze di automazione e utilizzo di tecniche di produzione avanzate (in larga misura basate su soluzioni di intelligenza artificiale, connettività e capacità di analisi dei dati), un ruolo cruciale svolto da sistemi logistici e di mobilità rapidi, pienamente integrati e sostenibili.

In effetti, la digitalizzazione ha assunto in ogni contesto economico e sociale un ruolo cruciale. Ciò è tanto più vero nel quadro del settore dei trasporti, ove l'avvento delle tecnologie della informazione e comunicazione (TIC) ha contribuito al complessivo efficientamento operativo della filiera e ha radicalmente mutato le modalità di erogazione dei servizi.

Un ambito in cui le TIC possono portare molteplici benefici è quello relativo alla documentazione del trasporto: l'utilizzo di documenti di trasporto digitalizzati è, infatti, in grado di favorire il contenimento dei costi gestionali, velocizzare i processi amministrativi, ridurre l'impatto ambientale, favorire la condivisione in tempo reale delle informazioni, eliminare i problemi connessi allo smarrimento, distruzione o furto dei documenti cartacei. La diffusione della documentazione elettronica nel settore dei trasporti è tuttavia ancora non adeguatamente sviluppata a causa di colli di bottiglia determinati da fattori quali l'assenza di una organica disciplina della materia, la mancanza di un quadro tecnico uniforme quanto alle piattaforme utilizzate, la potenziale vulnerabilità di queste ultime rispetto ad accessi abusivi ed incidenti. Particolari problematiche, in questo contesto, si pongono con riferimento al principale documento del trasporto marittimo di merci, la polizza di carico, tenuto conto della criticità che la dematerializzazione implica in relazione alle sue caratteristiche di titolo di credito rappresentativo delle merci trasportate, suscettibile di circolare ed essere negoziato ai fini del trasferimento delle merci stesse.

La ricerca intende esaminare tali problematiche e individuare i *gap* normativi esistenti, sia sul piano privatistico che su quello pubblicistico-regolatorio, per la piena equiparazione dei documenti di trasporto informatici agli omologhi cartacei, nella disciplina di diritto interno, internazionale-uniforme ed europea, pervenendo alla formulazione di proposte per il superamento degli stessi, che si armonizzino con il quadro tracciato dalla recente adozione del reg. (UE) n. 2020/1056 sulle eFTI (*electronic freight transport information*).

Verranno altresì analizzate le problematiche tecnico-normative relative alla implementazione degli *smart contracts* e la prospettiva della creazione di NFT (non fungibile tokens) nei settori dei trasporti e della logistica.

*Metodologia:* La metodologia della ricerca sarà primariamente basata sulla ricognizione e sulla successiva analisi della normativa in tema di documenti di trasporto digitali e *smart contracts* vigente a livello nazionale, europeo e internazionale – sia in chiave comparatistica, con riferimento alle soluzioni adottate in altri ordinamenti, sia con riguardo ai testi convenzionali uniformi in materia, che disciplinano o comunque riconoscono l'utilizzo di documenti di trasporto elettronici (ad es. Convenzione di Montreal del 1999; Regole di Rotterdam; Protocollo addizionale e-CMR del 2008) – nonché sulla disamina delle pronunce giurisprudenziali e delle posizioni dottrinarie sviluppatesi al riguardo.

Al metodo giuridico si affiancherà l'approccio orientato alla individuazione e all'inquadramento dei profili di criticità e dei possibili ostacoli che incontrano le imprese e gli operatori economici con riferimento alla digitalizzazione del trasporto e della logistica: in tale prospettiva, verrà condotta una indagine empirica tra gli *stakeholders* pubblici e privati operanti nel sistema economico-sociale locale e regionale per una verifica circa il grado di impiego dei documenti di trasporto elettronici, la tipologia di sistemi e piattaforme utilizzati e le problematiche a ciò connesse.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 7 - Dottorato di ricerca in DIRITTO PER L'INNOVAZIONE NELLO SPAZIO GIURIDICO EUROPEO

**Obiettivi e risultati attesi:** Obiettivo della ricerca è quello di individuare gli interventi legislativi e le prassi contrattuali che potrebbero essere implementati per favorire la digitalizzazione della filiera del trasporto, nella prospettiva dello sviluppo di servizi logistici avanzati e sostenibili, funzionalmente integrati con il restante comparto produttivo, con specifico riguardo a quello manifatturiero.

In particolare, muovendo dalla ricognizione delle problematiche che interessano nello specifico l'ecosistema di riferimento delle regioni italiane del Nord-Est e l'ambito territoriale della regione Friuli Venezia Giulia, la ricerca mira a:

- delineare le possibili soluzioni che, sul piano giuridico, possono essere adottate per superare le strozzature tecnico-normative esistenti che ostacolano il pieno e diffuso utilizzo dei documenti di trasporto digitali, con specifico riferimento alla circolazione e alla negoziazione della polizza di carico e di altri simili titoli rappresentativi delle merci;
- esplorare le potenzialità delle Tecnologie informatiche basate su Registri Distribuiti nell'integrazione delle infrastrutture informatiche in uso nel settore dei trasporti e della logistica, in particolare tramite l'implementazione di *smart contracts* e *NFT* (non-fungibile tokens).

**Periodo all'estero:** 6 mesi (facoltativo)

**Dati soggetto estero ospitante (ragione sociale, sede legale e operativa):**

Da individuare durante il percorso dottorale.

Professore di riferimento: Daniele Casciano

**Tematica di ricerca 1.4: Patrimonio culturale materiale e immateriale nelle aree montane: il ruolo degli ecomusei (IUS/21)**

DD 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST)

**Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:**

**Attività di ricerca proposta:** La montagna come ecosistema complesso antropico e naturale assume un ruolo fondamentale per diventare laboratorio di sperimentazione per l'innovazione nella gestione degli ecosistemi e per mettere a punto strategie, modelli, strumenti che, anche sulla base di un idoneo quadro normativo, favoriscano lo sviluppo locale e in particolare consentano di garantire la presenza dell'uomo nelle Terre alte con una buona qualità della vita.

La montagna è un luogo privilegiato di sviluppo del patrimonio culturale materiale e immateriale che ha portato di fatto alla costruzione di una originale civiltà, quella alpina, che raccoglie gli elementi della tradizione e li innova attraverso nuove consapevolezze e nuove potenzialità che offrono la possibilità di sperimentare specifiche chiavi di lettura del tessuto sociale, delle istituzioni di governo del territorio e degli enti, di diversa natura, pubblica e privata, interessati al patrimonio culturale.

In questo contesto, anche alla luce delle finalità generali dell'Ecosistema per l'Innovazione, uno tra gli 11 progetti finanziati nell'ambito del PNRR, è di fondamentale importanza un approccio di carattere giuridico ai profili dello sviluppo culturale, tenendo in considerazione il quadro nazionale sia statale (Codice dei beni culturali e del paesaggio), che regionale (leggi regionali di settore, che intersecano spesso la valorizzazione di beni e attività culturali, la disciplina dei musei degli enti locali, ma anche la protezione dell'ambiente e del territorio), ma anche le indicazioni che emergono a livello europeo (ad es. Convenzione di Faro, Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico, Convenzione europea del paesaggio del 2000) e livello internazionale (le Convenzioni UNESCO sul Patrimonio materiale e immateriale). Una speciale attenzione va riservata ai processi che coinvolgono direttamente le comunità locali, in particolare nell'istituzione degli *ecomusei* e dei tanti musei etnografici, ma anche nelle raccolte private delle testimonianze della tradizione.

L'ecomuseo è una forma museale, un'istituzione, un processo e un progetto di sviluppo locale, un patto con il quale una comunità si impegna a prendersi cura di un territorio, un museo senza muri e barriere in tutti i sensi. Può essere descritto come una realtà culturale che agisce con compiti di conservazione, documentazione e valorizzazione del patrimonio all'interno di un contesto territoriale, politico e sociale, in funzione di una missione legata a compiti di integrazione sociale e sviluppo locale.

La ricerca si propone di indagare, nel quadro di contesto sopra indicato, la disciplina delle strutture museali e in particolare ecomuseali presenti nelle aree montane, tenendo conto degli aspetti amministrativi e gestionali, nonché degli attori pubblici e privati che sono coinvolti.

In questa prospettiva, verranno prese in considerazione innanzitutto le soluzioni adottate in Friuli Venezia Giulia (che presenta sette realtà attive che fanno riferimento alla legge regionale istitutiva L. R. 10/2006, ora abrogata, e le successive modifiche, in particolare la L.R. 23/2015, Norme regionali in materia di beni culturali: <https://www.ccm.it/it/16122/Rete-Ecomusei-FVG>) e nelle altre Regioni montane della Penisola, con particolare attenzione alle Regioni e alle Province dell'area di riferimento dello Spoke, nonché quelle attualmente in discussione a livello nazionale. Tenuto conto dell'origine e dello sviluppo della figura dell'ecomuseo, sarà essenziale esaminare anche l'esperienza di altri ordinamenti europei, *in primis* di quello francese, al fine di verificare le criticità e i vantaggi delle scelte operate in ciascuno di essi ed individuare quelle che possono servire da esempio al fine di assicurare la certezza giuridica del quadro normativo in materia, la semplificazione e l'efficienza delle procedure.

**Metodologia:** La ricerca parte dalla ricostruzione del quadro normativo di riferimento, effettuata tenendo conto anche della giurisprudenza costituzionale ed amministrativa e dei contributi della dottrina giuridica. Verrà utilizzato il metodo comparato per valorizzare le indicazioni che si possono trarre dallo studio delle esperienze di altri Paesi, tenuto conto dell'ampia diffusione che la figura dell'ecomuseo ha avuto a partire dagli anni '70 e del ruolo che riveste sia sul piano economico, sia come presidio territoriale attivo a livello locale. Per altro aspetto, le peculiarità del fenomeno rendono opportuno tenere conto anche degli apporti provenienti dalle scienze sociali, che si rivelano utili, ad esempio, per l'analisi dei percorsi partecipativi che caratterizzano queste esperienze. Il confronto con le istituzioni presenti nella Regione Friuli Venezia Giulia costituirà l'occasione per verificare i dati raccolti e valutare l'efficacia delle soluzioni adottate.

**Obiettivi e risultati attesi:** Obiettivo della ricerca è quello di costruire un quadro di riferimento per le realtà museali ed ecomuseali delle aree montane dei territori coinvolti nello Spoke e in particolare della Regione Friuli Venezia Giulia. In particolare, ci si propone di individuare i contenuti



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 7 - Dottorato di ricerca in DIRITTO PER L'INNOVAZIONE NELLO SPAZIO GIURIDICO EUROPEO

e le procedure per l'istituzione di nuove strutture museali ed ecomuseali nell'area montana, che abbiano la caratteristica di essere innovative, spendibili e funzionali a contribuire alle scelte di governance per la montagna. Per altro aspetto, l'attività di ricerca contribuirà altresì ad individuare strumenti per valutare la loro azione e organizzazione funzionale ed amministrativa. La Regioni e gli enti locali, inoltre, potranno beneficiare degli esiti della ricerca al fine di elaborare policy a favore della conservazione, tutela e valorizzazione del patrimonio nel contesto ecomuseale.

Periodo all'estero: 6 mesi (facoltativo)

Dati soggetto estero ospitante (ragione sociale, sede legale e operativa):

Da individuare durante il percorso dottorale

Professoressa di riferimento: Laura Montanari



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 8 - Dottorato di ricerca in INFORMATICA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

IL CORSO DI DOTTORATO	
Sede amministrativa	Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche (DMIF) – via delle Scienze 206, 33100 Udine (tel. +39 0432 558400).
Sede convenzionata	Fondazione Bruno Kessler – via Santa Croce, n. 77 – 38122 Trento (TN).
Sede dell'attività formativa, didattica e di ricerca	L'attività formativa e didattica si svolgerà prevalentemente presso la sede amministrativa del corso o altre sedi dell'Università degli Studi di Udine. Il programma di ricerca sarà sviluppato secondo quanto riportato nella sezione "Descrizione tematiche di ricerca".
Coordinatore	Prof. Federico Fontana (coordinatore.iai@liste.uniud.it)
Durata del corso	3 anni
Curriculum	-
Sito corso	<a href="https://www.uniud.it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-physical-science-and-engineering/informatica-e-intelligenza-artificiale/il-dottorato">https://www.uniud.it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-physical-science-and-engineering/informatica-e-intelligenza-artificiale/il-dottorato</a> <a href="https://www.dmif.uniud.it/dottorato/iai/">https://www.dmif.uniud.it/dottorato/iai/</a> <a href="https://phd.fbk.eu/">https://phd.fbk.eu/</a>

REQUISITI DI PARTECIPAZIONE	
Titolo di studio	Laurea (ante D.M. 509/99) o Laurea Specialistica/Magistrale (ex D.M. 509/99 e D.M. 270/04). Per i titoli di studio conseguiti all'estero vedi art. 3 e 4 del bando.
Conoscenza della seguente lingua straniera	Inglese

DOCUMENTI E TITOLI DA ALLEGARE ALLA DOMANDA DI AMMISSIONE AL CONCORSO	
Documenti e titoli <b>obbligatori</b> (art. 5 bando)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Certificazione o autocertificazione (ai sensi dell'art. 5 c. 5 del bando) del titolo accademico per l'ammissione al dottorato (con relativa valutazione e valutazione massima raggiungibile) e degli esami (lista esami con: valutazioni singole; valutazione media; valutazione massima raggiungibile) sostenuti durante i corsi di laurea triennale e specialistica/magistrale oppure durante i corsi di laurea ante D.M. 509/99 oppure durante il percorso accademico svolto all'estero;</li> <li>Curriculum vitae et studiorum, datato e firmato;</li> <li>Copia di un documento d'identità personale in corso di validità (per i cittadini di paesi non appartenenti all'Unione Europea copia del passaporto, in particolare le pagine con numero del documento, fotografia, dati anagrafici, luogo e data di rilascio, data di scadenza);</li> <li>Tesi di laurea riferita al titolo che garantisce accesso al corso di dottorato. I candidati che, alla data di scadenza del bando, non hanno ancora conseguito il titolo che garantisce l'accesso al corso, devono presentare un abstract esteso in lingua italiana o inglese sottoscritto dal proprio relatore (tra 15.000 e 25.000 caratteri, spazi inclusi);</li> <li>Progetto di ricerca, datato e firmato, elaborato in coerenza con la tematica d'interesse, che evidenzia l'apporto che il candidato può offrire allo sviluppo della tematica stessa (tra 5.000 e 10.000 caratteri, spazi inclusi, in lingua inglese);</li> <li>Lettera del candidato che illustri le motivazioni per l'ammissione al corso di dottorato scelto, datata e firmata (tra 1.500 e 2.500 caratteri, spazi inclusi);</li> <li>Dichiarazione relativa alla scelta del/le tematica/che di ricerca.</li> </ol>
Documenti e titoli <b>facoltativi</b> (art. 5 bando)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pubblicazioni (max 3);</li> <li>Lettere di referenza (max 2), da parte di docenti universitari, ricercatori scientifici o esperti nelle tematiche di ricerca del Dottorato (art. 6 del bando).</li> </ol>
<b>Tutti i titoli devono essere presentati esclusivamente in formato PDF, datati e firmati dal candidato.</b>	

COMMISSIONE GIUDICATRICE	
Membri effettivi	Agostino Dovier – professore ordinario – Università di Udine Giuseppe Serra – professore associato – Università di Udine Fabio Buttussi – ricercatore tipo B – Università di Udine Massimiliano Anziutti – esperto esterno – beanTech S.R.L. Matteo Chini – esperto esterno – Ferriere Nord S.p.A. Andrea Dalla Torre – esperto esterno – u-blox Italia S.p.A. Fabio Poesi – esperto esterno – Fondazione Bruno Kessler Marco Ometto – esperto esterno – Danieli Automation S.p.A. Andrea Soranzio – esperto esterno – INSIEL S.p.A.
Membri supplenti	Gian Luca Foresti – professore ordinario – Università di Udine Christian Micheloni – professore ordinario – Università di Udine Angelo Montanari – professore ordinario – Università di Udine Federico Fontana – professore associato – Università di Udine Marino Miculan – professore associato – Università di Udine Carla Maria Modena – esperto esterno – Fondazione Bruno Kessler.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 8 - Dottorato di ricerca in INFORMATICA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

### MODALITÀ DI AMMISSIONE

### CONCORSO GENERALE (art. 8 del bando)

Posti disponibili: 10

Descrizione posti	N.	Finanziatore	Importo lordo annuo	Tematica di ricerca
<b>Posti CON BORSA: 10</b>	1	D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) e Università degli Studi di Udine CUP G23C22001270003	€ 16.243,00	Tematica 1.1 - Extended reality e metaverso per il training di abilità complesse
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e beanTech S.R.L. CUP G23D22000760005	€ 16.243,00	Tematica 1.2 - Soluzioni di intelligenza artificiale e algoritmi applicati a dati industriali in streaming
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e Danieli Automation Spa CUP G23D22000760005	€ 16.243,00	Tematica 1.3 - Implementazione del modello della Fabbrica Intelligente nell'ambito dell'Industria Manifatturiera dell'acciaio con particolare riferimento a principi, algoritmi, modelli e metodi per l'individuazione anticipata di eventi turbativi delle condizioni produttive e relativi meccanismi di recupero ottimale delle condizioni normali di esercizio
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e Ferriere Nord SpA CUP G23D22000760005	€ 16.243,00	Tematica 1.4 - Percorso di sviluppo, supporto ed integrazione di sistemi di Intelligenza Artificiale all'interno del contesto siderurgico di Ferriere Nord
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e INSIEL - informatica per il sistema degli enti locali spa CUP G23D22000760005	€ 16.243,00	Tematica 1.5 - Resilienza dei Servizi Digitali della PA
	1	D.D. n.3138 del 16 dicembre 2021 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 1.4) - Centro Nazionale di Ricerca (Agritech) CN00000022 CUP G23C22001100007	€ 16.243,00	Tematica 1.6 - Deep learning per l'agricoltura e l'ambiente
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e u-blox Italia S.p.A. CUP G23D22000760005	€ 16.243,00	Tematica 1.7 - Posizionamento outdoor/indoor basato sui segnali 5G
	1	D.D. 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST) ECS00000043 CUP G23C22001130006	€ 16.243,00	Tematica 1.8 - Machine learning e deep learning per le tecnologie manifatturiere avanzate
	1	D.D. 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est	€ 16.243,00	Tematica 1.9 - Monitoring, Predizione e Diagnostica per le tecnologie manifatturiere avanzate



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 8 - Dottorato di ricerca in INFORMATICA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

		Innovation Ecosystem (iNEST) ECS00000043 CUP G23C22001130006		
	1	D.D. 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST) ECS00000043 CUP G23C22001130006	€ 16.243,00	Tematica 1.10 - Tecniche di visione e metrologia per il manifatturiero avanzato

### Modalità di svolgimento del concorso e calendario prove

Valutazione titoli e prova orale.

Per la valutazione, tesa ad accertare l'attitudine del candidato alla ricerca scientifica e la sua preparazione di base ai fini dello svolgimento del programma del corso, la Commissione dispone di 100 punti, di cui 30 punti per la valutazione dei titoli e 70 punti per la prova orale.

Sono ammessi alla prova orale i candidati che conseguono almeno 18 punti nella valutazione dei titoli. Il superamento della prova orale prevede il conseguimento di almeno 49 punti. L'idoneità al corso di dottorato si consegue superando la prova orale. Ai soli candidati idonei, il punteggio della valutazione dei titoli verrà sommato al punteggio ottenuto nella prova orale.

**DATA PUBBLICAZIONE ELENCO AMMESSI ALLA PROVA ORALE: entro il 7 settembre 2022**

**DATA PUBBLICAZIONE GRADUATORIA GENERALE AMMESSI AL CORSO: entro il 23 settembre 2022.**

<b>Lingue in cui possono essere sostenute le prove d'esame</b>	Italiano o Inglese	
<b>Valutazione titoli</b>	Curriculum vitae et studiorum, titolo accademico, esami e tesi di laurea (o abstract)	Max 18 punti
	Progetto di ricerca, pubblicazioni scientifiche, lettera motivazionale e lettere di referenza	Max 12 punti
<b>Prova orale</b>	Bonus iniziale	Fino a 2/3 dei punti ottenuti alla valutazione titoli
	Colloquio sui titoli presentati finalizzato anche a valutare la preparazione del candidato su argomenti fondamentali di informatica e intelligenza artificiale, nonché la piena idoneità a fruire, se opzionate, di una borsa finanziata da enti esterni. Lettura e comprensione di un breve testo scientifico in lingua inglese.	Max 50 punti
<b>Calendario prova orale</b>	<b>Data</b>	21 settembre 2022
	<b>Ora</b>	09:30
	<b>Luogo</b>	Dipartimento di Scienze Matematiche, Informatiche e Fisiche (DMIF) – Aula Multimediale – via delle Scienze 206, 33100 Udine <a href="https://www.dmif.uniud.it/il-dipartimento/sedi/">https://www.dmif.uniud.it/il-dipartimento/sedi/</a>
	La prova orale potrà essere svolta in più giorni. Per sostenere le prove i candidati devono esibire un documento di riconoscimento.	

### Descrizione tematiche di ricerca

#### Tematica di ricerca 1.1: *Extended reality* e metaverso per il training di abilità complesse

D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) – Ricerca PNRR

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR e, per le aree scientifiche-tecnologiche, evidenziare come la ricerca proposta possa promuovere l'interdisciplinarietà, l'adesione a reti internazionali e l'intersectorialità: la ricerca proposta è coerente con gli ambiti di interesse del PNRR in quanto contribuisce al raggiungimento di obiettivi previsti da 4 delle 6 missioni del PNRR:

- M1: DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE, COMPETITIVITÀ, CULTURA E TURISMO -> M1C2: DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ NEL SISTEMA PRODUTTIVO. La Componente 2 della Missione 1 ha l'obiettivo di rafforzare la competitività del sistema produttivo rafforzandone il tasso di digitalizzazione, innovazione tecnologica e internazionalizzazione. In questo ambito, la ricerca proposta mira a digitalizzare e innovare la formazione in ambito aziendale, contribuendo alla transizione tra la tradizionale formazione aziendale e la formazione in eXtended Reality (XR), considerando anche spazi di formazione condivisi nel metaverso.
- M4: ISTRUZIONE E RICERCA -> M4C2 -DALLA RICERCA ALL'IMPRESA. La Componente 2 della Missione 4 ha tra gli obiettivi il sostegno ai processi di innovazione e trasferimento tecnologico. I risultati della ricerca proposta su XR e metaverso per il training possono avere ricadute immediate sulla formazione in ambito aziendale.
- M5: INCLUSIONE E COESIONE -> M5C1: POLITICHE PER IL LAVORO. La Componente 1 della Missione 5 ha come obiettivi il potenziamento delle politiche attive del mercato del lavoro e della formazione professionale. Il training in XR, eventualmente in spazi di formazione condivisi nel metaverso, potrebbe essere applicato anche a questo tipo di formazione, rendendo la ricerca proposta utile anche al conseguimento degli obiettivi di questa missione.





Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 8 - Dottorato di ricerca in INFORMATICA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

• M6: SALUTE -> M6C1: RETI DI PROSSIMITÀ, STRUTTURE E TELEMEDICINA PER L'ASSISTENZA SANITARIA TERRITORIALE. La Componente 1 della Missione 6 ha tra gli obiettivi lo sviluppo di soluzioni di telemedicina avanzate a sostegno dell'assistenza domiciliare, anche per superare la frammentazione e la mancanza di omogeneità dei servizi sanitari offerti sul territorio. Dato che il training in XR oggetto della ricerca riguarda abilità complesse anche di tipo manuale, esso può essere applicato per la riabilitazione fisico-cognitiva a domicilio dei pazienti. Inoltre, la presenza di un professionista in un metaverso condiviso con il paziente può permettere di offrire a tutti i pazienti un supporto medico adeguato, anche se si trovano in zone più lontane dai centri di riabilitazione.

Per quanto riguarda l'interdisciplinarietà all'interno del settore dell'informatica e dell'intelligenza artificiale, il tema si inserisce principalmente in due aree di ricerca, ovvero "Virtual reality, Serious games" e "Human-Computer interaction, Auditory-tactile interfaces", ma prevede ulteriori approfondimenti interdisciplinari su tematiche quali knowledge representation e big data analytics. Inoltre, il tema della ricerca proposta è per sua natura intersettoriale, coinvolgendo le scienze della formazione, la psicologia e la medicina riabilitativa. Questa interdisciplinarietà e intersettorialità favoriranno la possibilità di inserire il/la futuro/a dottorando/a in reti di ricerca internazionali che affrontino progetti di ricerca con tematiche affini a quella del tema proposto.

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti: l'obiettivo della ricerca è quello di studiare le nuove tecniche, tecnologie e metodologie relative alla XR e al metaverso per progettare, sviluppare e sperimentare su utenti sistemi software innovativi per il training in diversi settori. In linea con gli ambiti di interesse del PNRR, i settori di applicazione includeranno la formazione in ambito aziendale e le terapie di riabilitazione domiciliare. Rispetto ad uno stato dell'arte che già documenta l'efficacia della realtà virtuale (che è una delle possibili modalità di XR) per il training in vari ambiti, l'attività di ricerca proposta mira a sperimentare in particolar modo le nuove potenzialità offerte dalle nuove periferiche di interazione (che permettono di fornire anche feedback di tipo tattile), dai dispositivi per la realtà aumentata e mista, e dalla possibilità di fruire di ambienti virtuali condivisi nel metaverso. Inoltre, l'attività di ricerca non si focalizzerà solo sugli effetti immediati di una singola interazione in XR, ma studierà anche gli effetti dell'utilizzo nel tempo, per verificare se le tecniche, tecnologie e metodologie considerate possano contribuire al mantenimento nel tempo delle competenze ed abilità acquisite. Per favorire l'utilizzo nel tempo, particolare attenzione dovrà essere rivolta agli aspetti motivazionali, introducendo nei sistemi software progettati delle dinamiche di gamification o presentando i sistemi stessi come serious game. I sistemi software proposti integreranno degli agenti pedagogici animati o altri personaggi virtuali interattivi per supportare gli utenti durante il training basandosi su opportune rappresentazioni della conoscenza relative ai settori considerati. La metodologia per la sperimentazione dei sistemi software sviluppati includerà studi su utenti sia in laboratorio, sia nel reale contesto di utilizzo, prevedendo anche l'acquisizione di grandi quantità di dati da remoto. L'analisi di tali dati richiederà sia l'applicazione di test statistici sia l'utilizzo di tecniche per la big data analytics.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante: Université Côte d'Azur, Grand Château, 28 Avenue de Valrose, 06103 Nice CEDEX 2. Laboratoire d'Informatique, Signaux et Systèmes de Sophia-Antipolis (I3S) - UMR7271. Université Côte d'Azur - Centre national de la recherche scientifique (CNRS), 2000, route des Lucioles - Les Algorithmes - bât. Euclide B, 06900 Sophia Antipolis - France.

Eventuale centro di ricerca coinvolto nella definizione del percorso formativo: Laboratoire d'Informatique, Signaux et Systèmes de Sophia-Antipolis (I3S) - UMR7271. Université Côte d'Azur - Centre national de la recherche scientifique (CNRS) 2000, route des Lucioles - Les Algorithmes - bât. Euclide B, 06900 Sophia Antipolis - France.

Attività di ricerca da svolgere presso il Centro di Ricerca: il gruppo che si occupa di modelli discreti per sistemi complessi presso I3S conduce ricerche su metodi formali per sistemi biologici e ha recentemente seguito uno studio in ambito clinico in cui ha utilizzato dati raccolti attraverso serious game per verificare e migliorare modelli neurocognitivi legati a patologie degenerative. In questo contesto, il Centro di Ricerca verrà coinvolto nella definizione del percorso formativo ben prima del periodo di attività all'estero del/della dottorando/a per identificare congiuntamente i requisiti per nuovi serious game in XR da utilizzare per terapie di riabilitazione cognitiva. Durante il periodo di ricerca all'estero presso il Centro di Ricerca, il/la dottorando/a avrà poi modo di raccogliere dati sperimentali attraverso i serious game da lui/lei progettati e di utilizzare i dati raccolti per verificare nuovi modelli neurocognitivi elaborati dal Centro di Ricerca.

Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- *priorità trasversali:* i risultati della ricerca includeranno nuovi sistemi di training in XR che potranno essere utilizzati per favorire la formazione anche dei giovani, senza discriminazioni di genere; la fruibilità dei sistemi sul territorio, anche tramite il metaverso, potrà contribuire alla riduzione del divario di cittadinanza in termini di accesso ai servizi, con particolare attenzione alle persone disabili e/o anziane che potranno fruire dei sistemi a domicilio;

- *transizioni gemelle (green e digitale):* l'attività di ricerca proposta contribuirà alla transizione digitale nei settori della formazione e della riabilitazione;

- *non arrecare un danno significativo - DNSH:* l'attività di ricerca proposta non arrecerà alcun danno significativo all'ambiente; sotto tale aspetto, il training in XR comporta dei vantaggi rispetto al training tradizionali, in quanto alcune simulazioni che con i metodi tradizionali consumano risorse o possono comportare rischi di danni alle persone o all'ambiente possono essere simulate in XR con minori risorse e meno rischi;

- *open science e FAIR Data:* i risultati dell'attività di ricerca e i relativi dati verranno pubblicati, ove possibile, secondo i principi "Open science" e "FAIR Data".

Professore/ricercatore di riferimento: Luca Chittaro, Fabio Buttussi.

**Tematica di ricerca 1.2: Soluzioni di intelligenza artificiale e algoritmi applicati a dati industriali in streaming**

D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR: la ricerca proposta rientra nelle tematiche del PNRR relative alla digitalizzazione, innovazione e competitività del sistema produttivo.

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti: Obiettivo della ricerca della borsa di dottorato sarà lo studio e lo sviluppo di tecniche di Intelligenza Artificiale volte all'ispezione avanzata di oggetti tridimensionali con l'impiego di robot asserviti a sistemi di



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 8 - Dottorato di ricerca in INFORMATICA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

acquisizione in ambito industriale. L'ispezione di assemblati e il controllo qualità su prodotti a geometria complessa e con marcate caratteristiche di tridimensionalità è uno dei campi dove l'impiego di sistemi automatici stenta ancora a decollare per la complessità intrinseca del problema. Un primo obiettivo di questo progetto di ricerca è quello di studiare e sviluppare sistemi, basati su tecniche avanzate di Intelligenza Artificiale, in grado di supportare applicazioni industriali capaci di realizzare tali controlli in modo automatico e robusto. Il progetto proposto mira a sviluppare approcci innovativi, flessibili e affidabili per l'ispezione di assemblati, il controllo superficiale avanzato di semilavorati e prodotti finiti. Un secondo importante obiettivo del progetto è lo sviluppo di una architettura software integrata per l'asservimento di robot a tali funzionalità di ispezione. Il progetto proposto svilupperà una stazione prototipale di ispezione automatica, dove saranno testati e validati nuovi modelli e algoritmi basati su tecniche di Intelligenza artificiale su casi reali provenienti dal mondo industriale. Durante il primo anno di attività il/la dottorando/a approfondirà lo stato dell'arte sulle tecniche di Intelligenza artificiale, con particolare riferimento alle applicazioni industriali capaci di realizzare tali controlli in modo automatico e robusto. Sempre durante le attività del primo anno acquisirà database specifici per l'addestramento e i test dei sistemi che saranno sviluppati durante le attività del dottorato. Durante il secondo anno di attività effettuerà un'analisi dettagliata di alcune delle tecniche di Intelligenza Artificiale più promettenti ed adatte ad operare in ambito industriale robotico. In particolare, saranno progettati e implementati diversi metodi di classificazione automatica e saranno effettuati alcuni test valutativi e comparativi tra i diversi metodi selezionati. Durante il terzo anno, sulla base dei risultati di volta in volta ottenuti, il/la dottorando/a raffinerà le tecniche di classificazione e definirà appropriate metriche di valutazione per l'analisi delle prestazioni delle tecniche sviluppate. Saranno infine modificati/migliorati gli algoritmi più promettenti nei differenti contesti applicativi e saranno effettuati i test valutativi finali. Il/la dottorando/a si impegnerà a preparare alcuni articoli scientifici da sottoporre sia a conferenze scientifiche nazionali e internazionali sia su riviste scientifiche internazionali. La realizzazione delle attività progettuali prevede di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali (c.d. principio del "Do No Significant Harm" (DNSH)), ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 e per quanto possibile di contribuire a supportare i principi orizzontali del PNRR.

**Periodo all'estero (obbligatorio):** dal 12 al 18 mese o in alternativa dal 30 al 36 mese in base allo sviluppo del progetto di ricerca, il/la dottorando/a passerà un periodo di studio e di ricerca in un laboratorio di Intelligenza Artificiale in un'Università o Centro di Ricerca straniero.

**Dati soggetto estero ospitante:** la sede sarà individuata in un momento successivo in accordo tra le parti, o dai responsabili del contratto.

**Periodo in impresa (obbligatorio):** dal 18 al 30 mese (per un periodo della durata di un anno) il/la Dottoranda/o svolgerà la sua attività in azienda. Il/la Dottoranda/o approfondirà lo stato dell'arte dei principali metodi di Intelligenza Artificiale applicabili al problema della classificazione in ambito industriale robotico, acquisirà i dati necessari per l'addestramento e i test degli algoritmi supervisionati e non supervisionati, sviluppati durante i primi 18 mesi di attività di ricerca, e concluderà il periodo in azienda con specifici test valutativi sui diversi metodi progettati e implementati al fine di selezionare il metodo o i metodi migliori in funzione dei differenti contesti applicativi.

**Dati impresa:** Beantech srl, via Irea, 5, 33100 Udine UD.

**Attività di ricerca da svolgere in impresa:** obiettivo principale della ricerca per i 12 mesi di permanenza della/del dottorando/a presso le strutture Beantech (a partire dal 18 mese e fino al 30 mese) sarà quello di studiare e sviluppare tecniche di Intelligenza Artificiale di tipo supervisionato - a partire da dati di imaging di vario tipo - in grado di fornire informazioni utili alla classificazione di scene complesse su semi-lavorati o prodotti in ambito industriale. I risultati potranno poi essere utilizzati dall'azienda per realizzare soluzioni di ispezione automatica in grado di individuare situazioni anomale (quali ad esempio difetti superficiali, parti mancanti o assemblate impropriamente, etc.).

**Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:**

- **priorità trasversali:** Il programma dottorale ha piena coerenza con i principi e gli obblighi specifici del PNRR, ed in particolare con le sue priorità trasversali
- **transizioni gemelle (green e digitale):** il programma dottorale terrà conto, per quanto possibile, delle transizioni gemelle (green e digitale)
- **non arrecare un danno significativo - DNSH:** la realizzazione delle attività progettuali prevede di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali (c.d. principio del "Do No Significant Harm" (DNSH)), ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852
- **open science e FAIR Data:** i risultati ottenuti saranno trattati in accordo con i principi di Open science e FAIR Data.

**Professore/ricercatore di riferimento:** Gian Luca Foresti.

**Tematica di ricerca 1.3: Implementazione del modello della Fabbrica Intelligente nell'ambito dell'Industria Manifatturiera dell'acciaio con particolare riferimento a principi, algoritmi, modelli e metodi per l'individuazione anticipata di eventi turbativi delle condizioni produttive relativi meccanismi di recupero ottimale delle condizioni normali di esercizio.**

*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

**Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR:** il progetto riguarda il grande ambito di ricerca e innovazione "DIGITALE, INDUSTRIA, AEROSPAZIO", area d'intervento "Transizione digitale - i4.0".

**Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:** il programma si focalizza sulla stabilizzazione dei processi produttivi industriali tramite il riconoscimento, in previsione, di eventi turbativi, quali anomalie e guasti, per mezzo di tecnologie proprie dell'Intelligenza Artificiale. Tali compiti sono stati recentemente trattati, con sempre maggior successo, attraverso l'impiego di soluzioni di apprendimento profondo. Tuttavia, tali approcci hanno, per la loro stessa natura "black-box", uno svantaggio fondamentale: l'assenza di interpretabilità. Quest'ultima è spesso un requisito fondamentale, in quanto può permettere l'individuazione sistematica di casi di fallimento del modello di predizione e, in generale, consentire la scoperta di informazioni riguardanti il dominio che hanno un interesse che va al di là del semplice task di previsione. Infine, l'interpretabilità è un concetto chiave per promuovere l'interazione uomo-macchina e per far sì che i modelli sviluppati possano costituire un valido supporto per gli operatori coinvolti nei processi industriali. Nel presente progetto si vuole dunque studiare, implementare e testare su dati reali una soluzione per il rilevamento e l'interpretazione delle anomalie, durante la normale conduzione della produzione, in grado di fornire risultati interpretabili per l'utente. A tal fine, un'interessante direzione di ricerca riguarda l'integrazione di tecniche proprie dei metodi formali (in particolare, il monitoring) con quelle dell'apprendimento automatico. Nel dettaglio, le attività si articoleranno nei tre anni come segue: anno 1) studio dello stato dell'arte per quanto riguarda gli approcci utilizzati negli ambiti della manutenzione predittiva e del rilevamento delle



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 8 - Dottorato di ricerca in INFORMATICA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

anomalie; allo stesso tempo, studio delle tecniche disponibili per la verifica formale dei sistemi, con particolare attenzione a quelle rivolte all'utilizzo "online", come il monitoring; anno 2) estensione, miglioramento e formalizzazione dal punto di vista teorico di un framework già realizzato a livello prototipale per la manutenzione predittiva ed il rilevamento o la previsione di anomalie e situazioni critiche, in grado di combinare tecniche di apprendimento automatico e di verifica formale; applicazione di tale framework su dati reali in un contesto produttivo identificato dall'industria partner; confronto delle prestazioni fornite dal framework con altre soluzioni dello stato dell'arte; valutazione dell'interpretabilità della soluzione proposta; anno 3) sviluppo modulare del framework menzionato al punto 2, in modo da renderlo adattabile a diversi scenari di utilizzo; realizzazione di una soluzione software completa e matura da rendere liberamente disponibile alla comunità scientifica e industriale. Risultati attesi: produzione di articoli scientifici in merito alle tematiche affrontate nel corso del dottorato; sviluppo di una soluzione software capace di affrontare, in modo interpretabile, le problematiche del rilevamento delle anomalie e della manutenzione predittiva. A sua volta, tale soluzione, si propone di portare a: un'abilitazione e accelerazione della diffusione di tecniche basate sull'Intelligenza Artificiale nel contesto dell'industria manifatturiera ed in particolare del settore acciaio; un decisivo incremento della stabilità dei processi produttivi; una spinta al rafforzamento delle capacità digitali del personale tramite l'interazione col sistema ed il supporto proveniente da esso.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio).

Dati soggetto estero ospitante: la sede sarà individuata in un momento successivo in accordo tra le parti, o dai responsabili del contratto.

Periodo in impresa: 18 mesi (obbligatorio).

Dati impresa: Danieli Automation S.p.A., via Bonaldo Stringher 4, 33042 Buttrio (UD).

Attività di ricerca da svolgere in impresa: gli obiettivi specifici sono i seguenti: 1. Definizione del set rappresentativo di eventi a supporto all'area di laminazione dell'impianto di test e validazione in ABS (Carnacco, UD); 2. Selezione degli algoritmi e delle soluzioni disponibili da adattare tramite modifiche o ex-novo; 3. Completamento della conoscenza del sistema d'area (eventi, contromisure validate e condizioni di ulteriore arricchimento nel tempo). Emissione della documentazione per l'utilizzo; 4. Validazione funzionale del Gemello Digitale. Per Gemello Digitale (Digital Twin) si intende seguire il concetto di "live learning model", ovvero la parte modellistica deve essere studiata per realizzare le funzioni di: monitoraggio in real-time; apprendimento e adattamento dei modelli; predizione continua. Le attività previste durante il periodo in azienda sono le seguenti: 1. Definizione delle classi e degli oggetti rappresentanti eventi perturbativi noti e delle contromisure efficaci per il recupero della stabilità dei processi, della qualità attesa e dell'efficienza (estrazione della conoscenza di eventi noti) mediante la caratterizzazione dei criteri distintivi di classificazione degli eventi (pattern ricorrenti); 2. Realizzazione di specifiche concettuali e di dettaglio per lo sviluppo del Gemello Digitale della parte di impianto da utilizzarsi per la raccolta, il trattamento e l'analisi dei dati raccolti e lo sviluppo e validazione delle applicazioni modificate o sviluppate ex-novo. 3. Analisi, sviluppo e test funzionale del Gemello Digitale dell'area manifatturiera di Test con particolare attenzione all'interfaccia personale/macchina e completamento della connessione online del Gemello Digitale al Sistema di Automazione di Impianto; 4. Selezione e sviluppo degli approcci di analisi dei dati basati su metodi statistici avanzati e tecniche di Big Data e di Intelligenza Artificiale da applicare e validare sui dati del punto 1. Sarà pianificato sia l'utilizzo di librerie esistenti quali IBM Watson, SimuLink, ambiente di Microsoft Azure, ecc., che lo sviluppo di soluzioni ad hoc innovative. Una comprensiva analisi delle librerie esistenti permetterà sia di accelerare i tempi del progetto e, soprattutto l'adattamento delle soluzioni esistenti al caso d'uso che di meglio definire lo sviluppo delle applicazioni innovative; 5. Definizione, esecuzione e processamento delle campagne di raccolta dati in campo tramite le tecniche di Intelligenza Artificiale del punto 2 per l'individuazione di nuovi eventi perturbativi e loro caratterizzazione inclusiva delle possibili contromisure. L'utilizzo di criteri stocastici di simulazione è previsto per l'incremento della Base Dati di lavoro. 6. Organizzazione e sistematizzazione della conoscenza e della metodologia operativa di analisi degli eventi e della loro gestione per il ripristino delle condizioni operative standard. Sono attese specifiche concettuali e di dettaglio e relazione finale sui risultati ottenuti dall'analisi dei dati storicizzati. Per la realizzazione delle attività indicate nelle sezioni precedenti si prevede un impegno di 18 mesi del dottorando, così divisi: 1. Definizione delle classi e degli oggetti rappresentanti eventi perturbativi [da inizio collaborazione per 2 mesi]; 2. Specifiche concettuali e di dettaglio per lo sviluppo del Gemello Digitale [da inizio collaborazione per 3 mesi]; 3. Analisi, sviluppo e test funzionale del Gemello Digitale [dal 6° mese per 6 mesi]; 4. Selezione e sviluppo degli approcci di analisi dei dati basati su metodi statistici avanzati e tecniche di Big Data e di Intelligenza Artificiale [dal 3° mese per 3 mesi]; 5. Definizione, esecuzione e processamento delle campagne di raccolta dati in campo [dall'8° mese al termine del progetto]; 6. Organizzazione e sistematizzazione della conoscenza e della metodologia operativa di analisi degli eventi e della loro gestione per il ripristino delle condizioni operative standard [dal 4° mese al termine del progetto].

Evidenziare la coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- *priorità trasversali:* il sistema di reclutamento sarà sensibile alle priorità trasversali del PNRR in relazione alla selezione nel rispetto delle pari opportunità generazionali, di genere e territoriali
- *transizioni gemelle (green e digitale):* fra le ricadute del progetto vi è un efficientamento del processo di produzione, sia dal punto di vista delle materie prime che dell'energia utilizzate. Infatti, il miglioramento atteso nella conduzione della produzione è orientato alla riduzione degli sprechi sia dovuti ad eventi critici con perdita diretta di materiale durante la lavorazione, sia dovuti a prodotti qualitativamente non adatti ad essere messi sul mercato, ovvero durante le verifiche del controllo qualità
- *non arrecare un danno significativo - DNSH:* le attività proposte e programmate non arrecheranno danni significativi all'ambiente ma al contrario sono volti a ridurre le emissioni dannose e gli sprechi di materiale
- *open science e FAIR Data:* i dati non sensibili e gli algoritmi non soggetti a brevettabilità saranno rilasciati in modalità open-science.

Professore/ricercatore di riferimento: Angelo Montanari.

**Tematica di ricerca 1.4: Percorso di sviluppo, supporto ed integrazione di sistemi di Intelligenza Artificiale all'interno del contesto siderurgico di Ferriere Nord**

*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR: l'iniziativa è riconducibile a due delle principali tematiche affrontate dal PNRR ovvero la Transizione digitale e la Transizione ecologica, declinate trasversalmente nelle sei Missioni previste dal Piano. Per quanto riguarda la prima tematica di riferimento del PNRR, nell'ambito della presente iniziativa assumono un ruolo determinante temi quali l'Intelligenza Artificiale



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 8 - Dottorato di ricerca in INFORMATICA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

e il Machine Learning, la simulazione avanzata e i Big Data, l'ambiente e l'energia, le tecnologie per la transizione digitale industriale e la Transizione 4.0. Per quanto riguarda la Transizione ecologica, il progetto affronterà le tematiche riferite all'economia circolare basata sul riutilizzo e il miglioramento della gestione dei rifiuti (rottame ferroso) e alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

**Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:** in linea generale gli obiettivi dell'attività proposta si focalizzano su un ampliamento dei risultati ottenuti nel perimetro del rottame, ma non solo, estendendosi ad altre aree del processo siderurgico, attraverso lo sviluppo di strumenti di Intelligenza Artificiale e Visione Artificiale finalizzati all'ottimizzazione del processo produttivo, o di parte dello stesso, con un'attenzione particolare sia agli aspetti caratteristici della materia prima, della sicurezza nel contesto produttivo, che alla logistica e al tracking di prodotto e di processo. Il risultato dell'applicazione di tali tecniche di Machine Vision sarà dunque la base sulla quale opereranno gli algoritmi sviluppati ad hoc di Machine Learning e Deep Learning. Tutte le informazioni raccolte all'interno di questo contesto di sviluppo tecnologico e digitale, avranno il fine di aumentare il fronte della conoscenza del materiale e del processo produttivo. Il fine sarà l'implementazione di soluzioni di classificazione automatica e tracking e l'ottimizzazione dei processi con strumenti di analisi basati sull'utilizzo di Big Data. In quest'ottica, un arricchimento dei dati a disposizione potrebbe portare ad una ottimizzazione del processo fusorio in termini chimici così da ottenere una migliore gestione del carbone insufflato e quindi una potenziale riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e una generale riduzione dell'impatto ambientale dei processi. Nel percorso di accrescimento della conoscenza inerente una migliore comprensione e gestione del rottame ferroso per Ferriere Nord, ad esempio, è prevista l'installazione di innovativi sistemi di misura ottica a laser per analizzare il rottame in ingresso all'impianto, già all'interno di camion o vagoni ferroviari. Al successivo caricamento nella cesta che andrà in forno, verranno incrociate le informazioni relative al peso di ciascuna presa di rottame ferroso derivante dal magnete con i dati volumetrici provenienti da sistemi di laser scanner. Così operando si può ottenere il dato relativo alla densità di ciascuna tipologia di rottame, arricchendo al contempo l'insieme di informazioni già disponibili al fine di ottimizzare il processo di selezione. Dall'analisi dei risultati dell'acciaio liquido e conoscendo la composizione delle ceste, sarà possibile in retroazione elaborare le caratteristiche chimiche del rottame coinvolto. Le informazioni inerenti la composizione del rottame, la sua stratificazione e la caratterizzazione della cesta rappresentano elementi strategici all'interno di un processo di produzione siderurgico. Attualmente tutto il parco rottame è monitorato da un sistema automatico di telecamere ottiche installate sia sui sei carri ponte sia in postazioni fisse. Una infrastruttura IT dedicata si occupa dell'acquisizione in automatico di tutti gli spostamenti di rottame nel parco ed attraverso il tracciamento del posizionamento di ciascuna gru, è attivo un primo step del paradigma del tracking completo del rottame. Basandosi su questa architettura, a partire dalle immagini raccolte, verrà sviluppato un sistema di Intelligenza Artificiale: come primo passo le stesse saranno quindi processate da algoritmi di Computer Vision. In sinergia con le attività già previste si ritiene che il progetto proposto possa integrarsi a quanto già programmato per specificare e ampliare il raggio di analisi dell'applicazione di sistemi di Intelligenza artificiale, integrando le proprie attività con quanto verrà realizzato dai partner internazionali che svilupperanno specifiche task progettuali. Ulteriori attività riguarderanno potenziali applicazioni di tecnologie di Intelligenza Artificiale per l'analisi dei dati e lo sviluppo di strumenti idealmente predittivi.

**Periodo all'estero:** 6 mesi (obbligatorio).

**Dati soggetto estero ospitante:** il periodo all'estero potrà svolgersi presso uno dei centri di ricerca europei con i quali Ferriere Nord collabora. Fra questi KUNGLIGA TEKNISKA HOEGSKOLAN (Svezia, [www.kth.se](http://www.kth.se)), VDEH-BETRIEBSFORSCHUNGSINSTITUT GMBH (Germania, [www.bfi.de](http://www.bfi.de)) e FUNDACION CIRCE CENTRO DE INVESTIGACION DE RECURSOS Y CONSUMOS ENERGETICOS (Spagna, [www.fcirce.es](http://www.fcirce.es)). La scelta dell'ente verrà definita successivamente con il dottorato per un migliore inquadramento rispetto alla continuità con le attività formative da svolgere.

**Periodo in impresa:** 18 mesi (obbligatorio).

**Dati impresa:** Ferriere Nord – Gruppo Pittini, Zona Industriale Rivoli – 33010 Osoppo (UD).

**Attività di ricerca da svolgere in impresa:** le macro attività di ricerca che il dottorando dovrà svolgere in impresa saranno i) analisi conoscitiva del contesto aziendale e delle attività progettuali in essere; ii) identificazione di possibili estensioni del raggio di analisi dell'applicazione di sistemi di Intelligenza artificiale nel contesto aziendale; iii) analisi delle possibilità di integrazione delle proprie attività con quanto in fase di realizzazione nel contesto aziendale o nell'applicazione di nuove iniziative progettuali; iv) contribuire allo sviluppo di potenziali applicazioni di tecnologie di Intelligenza Artificiale per l'analisi dei dati e lo sviluppo di strumenti idealmente predittivi e di tools basati su Intelligenza Artificiale che supportino le decisioni di tipo strategico; v) testare e contribuire alla validazione di tools; vi) contribuire all'attività di promozione e diffusione dei risultati tramite articoli e pubblicazioni scientifiche; vii) contribuire a spunti di evoluzione. In sinergia con le attività già previste si ritiene che il progetto proposto possa integrarsi a quanto già programmato per specificare e ampliare il raggio di analisi dell'applicazione di sistemi di Intelligenza artificiale, integrando le proprie attività con quanto verrà realizzato dai partner internazionali che svilupperanno specifiche task progettuali. Ulteriori attività riguarderanno potenziali applicazioni di tecnologie di Intelligenza Artificiale per l'analisi dei dati e lo sviluppo di strumenti idealmente predittivi.

**Evidenziare la coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:**

- **priorità trasversali:** il sistema di reclutamento sarà sensibile alle priorità trasversali del PNRR in relazione alla selezione nel rispetto delle pari opportunità generazionali, di genere e territoriali;
- **transizioni gemelle (green e digitale):** sviluppare nuove soluzioni di Machine Learning e Deep Learning per la computer vision al fine di migliorare la gestione dei rifiuti (rottame ferroso) e alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>
- **non arrecare un danno significativo - DNSH:** le attività proposte e programmate non arrecheranno danni significativi all'ambiente ma al contrario sono volti a ridurre le emissioni dannose e gli sprechi di materiale
- **open science e FAIR Data:** i dati non sensibili e gli algoritmi non soggetti a brevettabilità saranno rilasciati in modalità open-science.

**Professore/ricercatore di riferimento:** Christian Micheloni.

**Tematica di ricerca 1.5: Resilienza dei Servizi Digitali della PA**

D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 8 - Dottorato di ricerca in INFORMATICA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR: la ricerca proposta rientra nelle tematiche del PNRR relative alla digitalizzazione e innovazione tecnologica.

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti: l'attività del dottorando si svilupperà nell'alveo del percorso formativo e del regolamento già predisposti per tutti gli studenti appartenenti allo stesso dottorato. All'interno di esso il dottorando potrà ovviamente optare per le attività didattiche più aderenti al proprio progetto di ricerca, tipicamente corsi e seminari su temi della big data analysis. La ricerca si focalizzerà sulla modellazione di processi decisionali innovativi informati da dati, in grado di massimizzare la velocità, l'efficienza e la resilienza delle organizzazioni all'interno delle quali gli stessi dati sono prodotti ed elaborati digitalmente. Nello specifico, i modelli sviluppati dovranno essere guidati dai dati (data driving) ed essere resi compatibili con processi correntemente adottati in ambienti reali quali ad esempio gli Enti della Pubblica Amministrazione, al fine di fornire un misurabile incremento nei termini visti di fronte a mutazioni repentine di contesto quali, per esempio, quello derivante da un cyber-attacco teso a manipolare e rendere inutilizzabili i dati. La ricerca, di durata triennale, si muoverà lungo tre momenti principali: a) individuazione dei modelli e, possibilmente all'interno dell'Azienda ospitante, reperimento dei dati da analizzare; b) modellazione di uno o due processi decisionali prototipo informati da pre-esistenti casi di studio reperibili all'interno dell'Azienda ospitante; c) definizione di una o più categorie di eventi dirompenti tesi a rendere inutilizzabili i dati o impedire i processi modellati d) validazione della resilienza dei prototipi sui dati già reperiti rispetto a eventi simulati, e verifica preliminare dell'incremento di efficienza di ogni prototipo rispetto ai processi in uso all'interno dell'Azienda ospitante. La ricerca intende consolidare una classe di processi che preveda un adattamento rispetto a mutamenti repentini di condizioni ambientali, in grado di rendere possibile l'istanziatura simultanea di soluzioni per il trattamento digitale dei dati nelle mutate condizioni.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio).

Dati soggetto estero ospitante (ragione sociale, sede legale e operativa): la sede sarà individuata in un momento successivo in accordo tra le parti, o dai responsabili del contratto.

Periodo in impresa: il piano di ricerca durante il periodo in azienda prevede mesi 6 (obbligatori) da trascorrere preferibilmente ma non necessariamente nel periodo marzo-agosto 2023, in cui lo studente prenderà contatto con i processi aziendali e le tipologie di dati su cui l'azienda desidera validare i prototipi, e ulteriori mesi 6 da trascorrere preferibilmente ma non necessariamente nel periodo marzo-agosto 2025, in cui lo stesso studente eseguirà un percorso di validazione di uno o due modelli prototipo messi a punto anche sulla scorta dell'esperienza maturata durante i primi 6 mesi trascorsi in azienda.

Dati impresa: Insiel S.p.A., via San Francesco d'Assisi 43, 34133 Trieste, Italia.

Attività di ricerca da svolgere in impresa: l'attività di ricerca ha il focus sull'adozione di modelli decisionali data-driven volti ad aumentare la resilienza sostenibile dei servizi essenziali (digitali e non) erogati dalla Pubblica Amministrazione e/o da enti assimilati alla PA. In particolare, gli obiettivi specifici legati al caso d'uso cybersecurity e resilienza dei servizi digitali della Pubblica Amministrazione sono: i) individuare i dati da analizzare; ii) contribuire alla modellazione di fenomeni che favoriscano la velocità dei processi decisionali di fronte ad eventi dirompenti; iii) utilizzo e validazioni di modelli decisionali data-driven; iv) attività, relazioni e documentazione da consegnare. Le macro-attività sono: i) analisi e identificazione dei rischi e relativa associazione ai servizi della pubblica amministrazione, con tutte le relative interdipendenze intersettoriali ed internazionali; ii) contribuire allo sviluppo di un modello di "what if" analysis e valutazione del rischio; iii) contribuire allo sviluppo di tools basati su Intelligenza Artificiale che supportino le decisioni di tipo strategico a garanzia della business continuity; iv) testare e contribuire alla validazione di tools predittivi; v) contribuire all'attività di promozione e diffusione dei risultati tramite articoli e pubblicazioni scientifiche; vi) fornire spunti per un'ulteriore evoluzione delle macro-attività elencate.

Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- *priorità trasversali:* il programma dottorale ha piena coerenza con i principi e gli obblighi specifici del PNRR, ed in particolare con le sue priorità trasversali
- *transizioni gemelle (green e digitale):* il programma dottorale terrà conto, per quanto possibile, delle transizioni gemelle (green e digitale)
- *non arrecare un danno significativo - DNSH:* la realizzazione delle attività progettuali prevede di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali (c.d. principio del "Do No Significant Harm" (DNSH)), ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852
- *open science e FAIR Data:* i risultati ottenuti saranno trattati in accordo con i principi di Open science e FAIR Data.

Professore/ricercatore di riferimento: Federico Fontana (pro-tempore).

### **Tematica di ricerca 1.6 - Deep learning per l'agricoltura e l'ambiente**

*Decreto Direttoriale n.3138 del 16 dicembre 2021 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 1.4) - Centro Nazionale di Ricerca (Agritech)*

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti: Progettazione e sviluppo di architetture di Deep Learning per il supporto di processi decisionali nell'ambito del settore agricolo, per il monitoraggio dell'ambiente e per l'individuazione dei fattori di rischio connessi ai cambiamenti climatici. I risultati attesi dall'attività di ricerca saranno pubblicazioni scientifiche nelle principali conferenze e riviste internazionali del settore.

Periodo all'estero: 6 mesi (facoltativo).

Dati soggetto estero ospitante: nel caso di periodo all'estero il soggetto ospitante sarà definito durante il percorso di dottorato.

Professore/ricercatore di riferimento: Giuseppe Serra.

### **Tematica di ricerca 1.7 - Posizionamento outdoor/indoor basato sui segnali 5G**

*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*





Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 8 - Dottorato di ricerca in INFORMATICA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR: la ricerca proposta rientra nelle tematiche del PNRR relative alla digitalizzazione e innovazione tecnologica.

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti: obiettivo del progetto è lo sviluppo di metodologie e strumenti per il posizionamento in grado di utilizzare in modo efficace i segnali trasmessi dall'infrastruttura 5G nell'ambito del "seamless indoor/outdoor positioning". Nella prima fase si estenderanno le tecniche di fingerprinting già utilizzate per le altre tecnologie cellulari. Nella seconda fase si investigherà l'utilizzo delle misure 5G per la localizzazione di un ricevitore cellulare attraverso l'applicazione di tecniche di apprendimento automatico. I risultati attesi dall'attività di ricerca sono pubblicazioni scientifiche in riviste e atti di conferenze internazionali del settore e sviluppo di prototipi di sistemi.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio).

Dati soggetto estero ospitante: il soggetto ospitante sarà definito durante il percorso di dottorato.

Periodo in impresa: 6 mesi (obbligatorio).

Dati impresa: u-blox Italia S.p.A., Via Stazione di Prosecco 15, 34010 Sgonico (TS).

Attività di ricerca da svolgere in impresa: l'attività di ricerca svolta in azienda si concentrerà sull'estrazione delle misure dai differenti tipi di sensori e sugli algoritmi di posizionamento. L'azienda metterà a disposizione tutta la strumentazione necessaria e le sue conoscenze, rilevanti per il progetto. Saranno inoltre forniti dati, da campagne di misura e simulati, in ambienti diversi (outdoor/indoor) e in differenti condizioni di propagazione del segnale.

Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- *priorità trasversali:* in riferimento ai principi orizzontali del PNRR (raggiungere l'obiettivo climatico e digitale, affrontare e colmare le disuguaglianze di genere, sostenere la partecipazione di donne e giovani, ridurre i divari territoriali), sono previste ricadute in termini di efficientamento della logistica e della navigazione, che porteranno a loro volta in modo naturale ad una riduzione degli sprechi, sia in termini di risorse che di tempo necessario allo svolgimento dei processi coinvolti. Nella misura del possibile, si promuoveranno anche gli altri obiettivi trasversali
- *transizioni gemelle (green e digitale):* per quanto riguarda la transizione digitale, sono coinvolte le tematiche relative all'industria 4.0, all'intelligenza artificiale e all'innovazione per l'industria manifatturiera. Per quanto riguarda la transizione verde, i temi più rilevanti sono la mobilità sostenibile e l'energetica ambientale
- *non arrecare un danno significativo - DNSH:* le attività previste dal progetto non arrecheranno nessun danno significativo all'ambiente
- *open science e FAIR Data:* le attività previste dal progetto terranno presenti obiettivi e condizioni dell'open science e dei FAIR Data.

Professore/ricercatore di riferimento: Angelo Montanari.

### **Tematica di ricerca 1.8 - Machine learning e deep learning per le tecnologie manifatturiere avanzate**

DD 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST)  
Transizione verde e digitale per le tecnologie manifatturiere avanzate: machine learning e deep learning

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR: la proposta è espressione di uno degli ecosistemi finanziati dal PNRR (iNEST).

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti: obiettivi del progetto sono la progettazione, lo sviluppo, la realizzazione e la validazione sperimentale di modelli, metodologie e strumenti di machine learning, deep learning e analisi dei dati e loro applicazione ai processi industriali della manifattura avanzata. L'efficacia pratica dei modelli e strumenti sviluppati verrà verificata in contesti tipici quali, ad esempio, quelli della supervisione e del continuous learning dei processi industriali, del controllo della qualità delle linee di produzione e della manutenzione predittiva. I risultati attesi dall'attività di ricerca sono pubblicazioni scientifiche in riviste e atti di conferenze internazionali del settore e sviluppo di prototipi di sistemi.

Periodo all'estero: 6 mesi (facoltativo).

Dati soggetto estero ospitante: nel caso di periodo all'estero il soggetto ospitante sarà definito durante il percorso di dottorato.

Professore/ricercatore di riferimento: Gian Luca Foresti.

### **Tematica di ricerca 1.9 - Monitoring, predizione e diagnostica per le tecnologie manifatturiere avanzate**

DD 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST)  
Transizione verde e digitale per le tecnologie manifatturiere avanzate: monitoring, predizione e diagnostica

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR: la proposta è espressione di uno degli ecosistemi finanziati dal PNRR (iNEST).

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti: obiettivi del progetto sono la progettazione, lo sviluppo, la realizzazione e la validazione sperimentale di modelli, metodologie e strumenti integrati per il monitoraggio, la predizione e la diagnostica di processi e sistemi industriali complessi nell'ambito della manifattura avanzata. L'obiettivo della ricerca è di esplorare la integrazione di approcci basati sull'analisi delle serie di dati sensoriali, tipica del deep learning, con tecniche simboliche di monitoraggio basate su deduzione logica. L'obiettivo della ricerca è sviluppare tecniche di apprendimento più accurate ed efficaci, in grado di convergere più velocemente anche in presenza





Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 8 - Dottorato di ricerca in INFORMATICA E INTELLIGENZA ARTIFICIALE

di quantità di dati limitate. La ricerca verrà validata sperimentalmente all'interno di processi produttivi reali. I risultati attesi dall'attività di ricerca sono pubblicazioni scientifiche in riviste e atti di conferenze internazionali del settore e sviluppo di prototipi di sistemi.

Periodo all'estero: 6 mesi (facoltativo).

Dati soggetto estero ospitante: nel caso di periodo all'estero il soggetto ospitante sarà definito durante il percorso di dottorato.

Professore/ricercatore di riferimento: Alessandro Cimatti.

### **Tematica di ricerca 1.10 - Tecniche di visione e metrologia per il manifatturiero avanzato**

*DD 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST)  
Transizione verde e digitale per le tecnologie manifatturiere avanzate: visione per manipolazione e controllo di qualità*

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR: la proposta è espressione di uno degli ecosistemi finanziati dal PNRR (iNEST).

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti: obiettivi del progetto sono la progettazione, lo sviluppo, la realizzazione e la validazione sperimentale di tecniche integrate di metrologia ottica tridimensionale e visione finalizzate al controllo di processo e di qualità in sistemi industriali complessi nell'ambito della manifattura avanzata. L'obiettivo della ricerca è sviluppare moduli di intelligenza artificiale che siano in grado di supportare operazioni non ripetitive in scenari robotici complessi, finalizzate per esempio al grasping di componenti eterogenee, e di identificare difettosità nel processo produttivo. La ricerca verrà validata sperimentalmente all'interno di processi produttivi reali. I risultati attesi dall'attività di ricerca sono pubblicazioni scientifiche in riviste e atti di conferenze internazionali del settore e sviluppo di prototipi di sistemi.

Periodo all'estero: 6 mesi (facoltativo).

Dati soggetto estero ospitante: nel caso di periodo all'estero il soggetto ospitante sarà definito durante il percorso di dottorato.

Professore/ricercatore di riferimento: Fabio Remondino.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 9 - Dottorato di ricerca in INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

IL CORSO DI DOTTORATO	
<b>Sede amministrativa</b>	Università degli Studi di Udine, Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura (DPIA) - via delle Scienze 206, 33100 Udine (tel. +39 0432 558253).
<b>Sedi convenzionate</b>	Institut National Polytechnique de Grenoble (Francia).
<b>Sede dell'attività formativa, didattica e di ricerca</b>	L'attività formativa e didattica si svolgerà prevalentemente presso la sede amministrativa del corso o altre sedi dell'Università degli Studi di Udine. Il programma di ricerca sarà sviluppato secondo quanto riportato nella sezione "Descrizione tematiche di ricerca".
<b>Coordinatore</b>	Prof. David Esseni (david.essen@uniud.it)
<b>Durata del corso</b>	3 anni
<b>Curricula</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nuovi paradigmi gestionali e tecnologie di fabbricazione per imprese competitive a basso impatto ambientale;</li> <li>2. Tecnologie dell'informazione e della comunicazione per la società inclusiva;</li> <li>3. Progettazione di sistemi termo-elettro-meccanici innovativi e sviluppo di metodologie avanzate di valutazione del danneggiamento strutturale per l'affidabilità e il risparmio energetico;</li> <li>4. Tecnologie meccaniche e dispositivi elettronici per la domotica, la diagnostica sanitaria e la sicurezza.</li> </ol>
<b>Sito corso</b>	<a href="https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-physical-science-and-engineering/ingegneria-industriale-e-dellinformazione/il-dottorato">https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-physical-science-and-engineering/ingegneria-industriale-e-dellinformazione/il-dottorato</a> <a href="https://phd.diegm.uniud.it/iie-phd/">https://phd.diegm.uniud.it/iie-phd/</a>

REQUISITI DI PARTECIPAZIONE	
<b>Titolo di studio</b>	Laurea (ante D.M. 509/99) o Laurea Specialistica/Magistrale (ex D.M. 509/99 e D.M. 270/04). Per i titoli di studio conseguiti all'estero vedi art. 3 e 4 del bando.
<b>Conoscenza della seguente lingua straniera</b>	Inglese

DOCUMENTI E TITOLI DA ALLEGARE ALLA DOMANDA DI AMMISSIONE AL CONCORSO	
<b>Documenti e titoli obbligatori (art. 5 bando)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Certificazione o autocertificazione (ai sensi dell'art. 5 c. 5 del bando) del titolo accademico per l'ammissione al dottorato e degli esami (con relativa valutazione) sostenuti durante i corsi di laurea triennale e specialistica/magistrale oppure durante i corsi di laurea ante D.M. 509/99 oppure durante il percorso accademico svolto all'estero;</li> <li>2. Curriculum vitae et studiorum, datato e firmato;</li> <li>3. Copia di un documento d'identità personale in corso di validità (per i cittadini di paesi non appartenenti all'Unione Europea copia del passaporto, in particolare le pagine con numero del documento, fotografia, dati anagrafici, luogo e data di rilascio, data di scadenza);</li> <li>4. Un progetto di ricerca, datato e firmato, elaborato in coerenza con la tematica d'interesse, che evidenzia l'apporto che il candidato può offrire allo sviluppo della tematica stessa (limite indicativo 10.000 caratteri, spazi inclusi).</li> </ol>
<b>Documenti e titoli facoltativi (art. 5 bando)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tesi di laurea riferita al titolo che garantisce accesso ai corsi di dottorato. I candidati che, alla data di scadenza del bando, non hanno ancora conseguito il titolo che garantisce l'accesso al corso, possono presentare un abstract esteso in lingua italiana o inglese sottoscritto da loro e dal proprio relatore (limite indicativo di 25.000 caratteri, spazi compresi);</li> <li>2. Lettera del candidato che illustri le motivazioni per l'ammissione al corso di dottorato scelto, datata e firmata (limite indicativo 2.500 caratteri, spazi inclusi);</li> <li>3. Pubblicazioni (max 2);</li> <li>4. Lettere di referenza (max 2), da parte di docenti universitari, ricercatori scientifici o altri esperti del settore (art. 6 del bando).</li> </ol>

COMMISSIONE GIUDICATRICE	
<b>Membri effettivi</b>	Andrea Fusiello – professore associato – Università di Udine Marco Sortino – professore associato – Università di Udine Ruben Specogna – professore associato – Università di Udine Andrea Tonello – professore associato – Università di Udine Enrico Salvati – professore aggregato – Università di Udine Lauro Snidaro – professore associato – Università di Udine Andrea Zonta – Rappresentante Self Group Srl
<b>Membri supplenti</b>	Stefano Filippi – professore ordinario – Università di Udine Roberto Rinaldo – professore ordinario – Università di Udine David Esseni – professore ordinario – Università di Udine



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 9 - Dottorato di ricerca in INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

### MODALITÀ DI AMMISSIONE

### CONCORSO GENERALE (art. 8 del bando)

#### Posti disponibili: 8

Descrizione posti	N.	Finanziatore	Importo lordo annuo	Tematica di ricerca
<b>Posti CON BORSA: 8</b>	1	D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) e Università degli Studi di Udine CUP G23C22001280003	€ 16.243,00	Tematica 1.1 - Modellazione di fenomeni di collasso strutturale in materiali e componenti ingegneristici tramite metodi numerici avanzati.
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e COMARK srl CUP G23D22000770005	€ 16.243,00	Tematica 1.2 - Intelligenza Artificiale applicata all'analisi delle immagini e delle nuvole di punti tridimensionali.
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e EMC Gems Srl CUP G23D22000770005	€ 16.243,00	Tematica 1.3 - Design, support system, knowledge extraction da big data e manutenzione predittiva per apparecchiature industriali.
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e LimaCorporate spa CUP G23D22000770005	€ 16.243,00	Tematica 1.4 - Utilizzo di sistemi di Intelligenza Artificiale per il miglioramento degli strumenti di pianificazione e navigazione dell'intervento chirurgico ortopedico.
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e LimaCorporate spa CUP G23D22000770005	€ 16.243,00	Tematica 1.5 - Integrazione dei dati e automazione dei flussi di lavoro tra un software medico per la personalizzazione della chirurgia di spalla supportata da IA e le infrastrutture di produzione e distribuzione.
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e SELF GROUP srl CUP G23D22000770005	€ 16.243,00	Tematica 1.6 - Stampa 3D di componenti metallici di grandi dimensioni.
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e Versalis spa CUP G23D22000770005	€ 16.243,00	Tematica 1.7 - Intelligenza Artificiale per la sostenibilità economica ed ambientale di impianti di produzione polimeri termoplastici.
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e Way Point srl CUP G23D22000770005	€ 16.243,00	Tematica 1.8 - Ricerca e sviluppo di innovativi sistemi di Visible Light Communication.

#### Modalità di svolgimento del concorso e calendario prove

<p>Valutazione titoli e prova orale. Per la valutazione, tesa ad accertare l'attitudine del candidato alla ricerca scientifica e la sua preparazione di base ai fini dello svolgimento del programma del corso, la Commissione dispone di 100 punti, di cui 30 punti per la valutazione dei titoli e 70 punti per la prova orale. Sono ammessi alla prova orale i candidati che conseguono almeno 16 punti nella valutazione dei titoli. Il superamento della prova orale prevede il conseguito di almeno 49 punti. L'idoneità al corso di dottorato si consegue superando la prova orale. Ai soli candidati idonei, il punteggio della valutazione dei titoli verrà sommato al punteggio ottenuto nella prova orale.</p> <p><b>DATA PUBBLICAZIONE ELENCO AMMESSI ALLA PROVA ORALE: entro il 7 settembre 2022</b> <b>DATA PUBBLICAZIONE GRADUATORIA GENERALE AMMESSI AL CORSO: entro il 20 settembre 2022</b></p>		
<b>Lingue in cui possono essere sostenute le prove d'esame</b>	Italiano o Inglese	
<b>Criteri di valutazione dei titoli</b> <i>La Commissione nella riunione preliminare può stabilire dei subcriteri di valutazione</i>	Curriculum vitae et studiorum	10
	Pubblicazioni scientifiche	5
	Tesi di laurea/Abstract	2
	Lettere di referenza	4
	Lettera motivazionale del candidato per l'ammissione al corso	4



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 9 - Dottorato di ricerca in INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

Modalità di svolgimento del concorso e calendario prove		
	Progetto di ricerca	5
<b>Prova orale</b>	<p>La prova orale consiste in un colloquio individuale di circa 15 minuti al fine di valutare l'attitudine del candidato ad intraprendere il dottorato di ricerca e a svolgere l'attività di ricerca nei settori di interesse del dottorato.</p> <p>La prova orale verrà valutata sulla base dei seguenti criteri:</p> <p>a) Conoscenza tecnica e scientifica relativa alle tematiche del dottorato; b) Conoscenza dello stato dell'arte nell'ambito dei curricula e delle tematiche del dottorato; c) Conoscenza della lingua inglese.</p>	
<b>Calendario prova orale</b>	<b>Data</b>	<b>15 settembre 2022</b>
	<b>Ora</b>	09:30
	<b>Modalità di svolgimento della prova</b>	In modalità telematica.
	Se il numero dei candidati lo richiede, la prova orale può essere svolta in più giorni. Per sostenere le prove i candidati devono esibire un documento di riconoscimento.	

Descrizione tematiche di ricerca
<p><b>Tematica di ricerca 1.1: Modellazione di fenomeni di collasso strutturale in materiali e componenti ingegneristici tramite metodi numerici avanzati</b> <i>D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) – Ricerca PNRR</i></p> <p><u>Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR e, per le aree scientifiche-tecnologiche, evidenziare come la ricerca proposta possa promuovere l'interdisciplinarietà, l'adesione a reti internazionali e l'intersectorialità:</u></p> <p>La tematica di ricerca proposta interessa principalmente la missione la digitalizzazione, l'innovazione e la competitività nel sistema produttivo. In accordo con il piano per la Transizione 4.0, il progetto cerca di dare un nuovo impulso alla transizione digitale delle imprese e al tasso di innovazione delle industrie italiane. La transizione digitale fa da padrona questa proposta in quanto essa si concentra sul concetto di <b>prototipazione digitale (virtuale)</b> per l'analisi strutturale. Di fatto la simulazione numerica agevola le procedure di progettazione ed allo stesso tempo permette di individuare configurazioni progettuali efficienti in maniera rapida e nel contempo nel rispetto dello sfruttamento delle risorse naturali.</p> <p>Altre ricadute positive si potranno riscontrare nel sostegno per lo sviluppo di innovazioni e tecnologia della microelettronica. Di fatto, la metodologia proposta si presta perfettamente nel supportare la fase di progettazione strutturale di componenti elettronici in cui diverse variabili multifisiche sono coinvolte.</p> <p>Il progetto prevede una forte <b>intersectorialità</b>, dunque non confinata solamente al settore scientifico disciplinare del candidato (ING-IND/14). La tematica proposta è sicuramente di interesse per altri settori dell'ingegneria quali: scienza dei materiali (ING-IND22), scienza delle costruzioni (ICAR/08), tecnologia meccanica (ING-IND16) e meccanica applicata (ING-IND13).</p> <p>L'<b>interdisciplinarietà</b> è promossa dall'interesse della proposta a diverse discipline scientifiche quali la matematica, informatica e fisica – queste anche esse interessate e coinvolte nello svolgimento del progetto.</p> <p>Il tema proposto è di notevole interesse a livello internazionale, ciò è provato dai numerosi gruppi di ricerca esteri operanti nel settore.</p> <p><u>Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:</u></p> <p>Con l'evoluzione di calcolatori in grado di eseguire simulazioni sempre più complesse con tempistiche sempre più brevi, diversi approcci numerici sono stati sviluppati negli ultimi anni per la previsione della nucleazione e propagazione di cricche nei materiali ingegneristici sotto l'effetto di carichi ciclici (fatica). Di particolare interesse è il metodo Phase-Field, concepito nell'ultimo decennio e sviluppato nel contesto del metodo agli elementi finiti (FEM). Nonostante ciò, data la sua giovane età, il metodo Phase-Field non è stato completamente sviluppato e generalizzato. Altri metodi avanzati per la simulazione di fenomeni di frattura possono essere l'XFEM ed il CZM.</p> <p>Lo scopo del progetto presentato è di fatto quello di sviluppare nuovi criteri e funzionalità del metodo Phase-Field con particolare enfasi sull'aspetto di fatica meccanica, con supporto e validazione di metodi predittivi più maturi. Nel dettaglio, uno degli obiettivi è quello di considerare caratteristiche del materiale che possono compromettere la stima della durata dei materiali, ad esempio la presenza di tensioni residue oppure la variabilità delle proprietà meccaniche del materiale su scala microscopica. Altri aspetti che sono previsti nel progetto riguardano la modellazione di fenomeni di decoesione all'interfaccia tra diversi materiali, pur rimanendo nel contesto della fatica. Metodologie basate su tecniche di Machine Learning verranno prese in considerazione ed eventualmente implementate.</p> <p>In aggiunta, questo progetto mira ad acquisire conoscenze e mezzi adeguati atti a soddisfare le esigenze delle aziende locali nell'ambito della progettazione ed il monitoraggio strutturale di organi e sistemi meccanici, in modo da promuovere la loro competitività e superare la crisi causata dagli eventi epidemici degli ultimi due anni.</p> <p><u>Periodo all'estero:</u> 6 mesi (obbligatorio)</p> <p><u>Dati soggetto estero ospitante:</u> Delft University of Technology - TU Delft Mekelweg 5, 2628 CD Delft, Paesi Bassi</p> <p><u>Eventuale centro di ricerca coinvolto nella definizione del percorso formativo (ragione sociale, sede legale e operativa):</u> Non previsto</p>



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 9 - Dottorato di ricerca in INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

### Attività di ricerca da svolgere presso il Centro di Ricerca:

Non previsto

### Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- **priorità trasversali:**

Parità di genere: il progetto prevede pari opportunità a candidati di ambo i sessi.

- **transizioni gemelle (green e digitale):**

Transizione verde: L'impatto della ricerca proposta sarà notevole in quanto tale metodologia non si limiterà a settori di utilizzo di nicchia. Di fatto, potrà essere adottata per la progettazione di prodotti ingegneristici di vario settore, es. aerospaziale, automobilistico, navale, energetico, trasporti ecc. Il conseguente risparmio di risorse primarie ed energetico promuoverà uno **sviluppo sostenibile e duraturo nel tempo**. Allo stesso tempo si potrà progettare strutture sempre più affidabili e dal comportamento sempre più prevedibile, con una sostanziale riduzione di eventi catastrofici causati da cedimenti strutturali.

Transizione digitale: L'utilizzo dei metodi di calcolo sviluppati nel progetto permetterà supportare la ricerca sperimentale con riducendone i costi ad essi associati. Tale processo promuoverà il concetto di **digital twin** in cui sistemi ingegneristici possono essere rappresentati digitalmente con numerosi vantaggi non solo a livello di progettazione ma anche di monitoraggio in servizio.

- **non arrecare un danno significativo - DNSH:**

Il tema di ricerca soddisfa tutti i criteri del Do No Significant Harm (DNSH). La descrizione di come i sei criteri per la tutela dell'ecosistema vengono rispettati è riportata di seguito:

1. Mitigazione dei cambiamenti climatici: la proposta non solo non prevede ulteriori aggravii relativamente alle emissioni di gas serra, ma mira a ridurle proponendo una metodologia di progettazione per strutture sempre più efficienti dal punto di vista energetico e strutturale.

2. Adattamento ai cambiamenti climatici: La ricerca non impatterà negativamente sulle condizioni climatiche attuali e future, sulle persone, sulla natura o sui beni.

3. Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche: Nessun impatto sullo stato dei corpi idrici di alcun genere.

4. Transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti: Il progetto non prevede un incremento nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, tantomeno un incremento di rifiuti. Il progetto stesso ambisce a ridurre lo sfruttamento delle risorse naturali e conseguente riduzione dei rifiuti.

5. Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del sottosuolo: Non è previsto nessun aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel sottosuolo.

6. Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli eco-sistemi: La ricerca non arrecherà alcun danno alle condizioni attuali e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie.

- **Open science e FAIR Data:**

Il progetto prevede la pubblicazione di risultati in riviste che prevedono la pubblicazione open access. In particolare, verranno predilette le riviste convenzionate con il ministero dell'istruzione e l'Università di Udine che non prevedono costi aggiuntivi per la pubblicazione open access, quali Springer Nature e Wiley. Verranno inoltre promosse attività di divulgazione scientifica dei risultati.

Professore di riferimento: Enrico Salvati

### **Tematica di ricerca 1.2: Intelligenza Artificiale applicata all'analisi delle immagini e delle nuvole di punti tridimensionali**

*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

### Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR

Tematiche PNRR di riferimento: Infrastrutture per una mobilità sostenibile: Sistemi di controllo e monitoraggio dinamico per migliorare autostrade, ponti, viadotti e gallerie. Smart roads e digitalizzazione delle strade.

### Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:

L'obiettivo del progetto è la realizzazione di un sistema basato sulla tecnologia LiDAR ed ottica che ottenga informazioni da situazioni complesse in modo automatico. Rispetto agli attuali sistemi a telecamera, i sistemi LiDAR forniscono una dimensione aggiuntiva in quanto possono rilevare la distanza dei diversi punti del fotogramma. Si utilizzeranno in questo ambito tecniche di intelligenza artificiale (IA) che consentono segmentazione, registrazione e tracciamento degli oggetti. Ci si concentrerà in particolare nell'ambito dei "trasporti intelligenti" per studiare sistemi avanzati di monitoraggio del traffico veicolare su gomma e per il monitoraggio della condizione del manto stradale da sensori integrati LiDAR/telecamera. Le competenze e gli sviluppi derivanti dall'attività di ricerca porteranno a dei contributi importanti in un ambito tecnologico nuovo come quello degli "intelligent transportation systems". In particolare, ci aspettiamo di ottenere l'implementazione di un sistema integrato LiDAR/telecamera per il monitoraggio del manto stradale e di migliorare le prestazioni di un sistema di rilevamento dei transiti veicolari esistente grazie all'implementazione di tecniche di A.I. ed all'uso sinergico dei due sensori. In termini scientifici, ci aspettiamo due o tre pubblicazioni sugli atti di convegni internazionali.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante: Da definire

Periodo in impresa: 15 mesi (obbligatorio)



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 9 - Dottorato di ricerca in INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

**Dati impresa:** COMARK SRL con sede legale in strada delle Betulle 89, CAP 33030 – Campoformido (UD), Codice Fiscale 02327660300, Partita IVA 02327660300,

**Attività di ricerca da svolgere in impresa:**

L'obiettivo del progetto è la realizzazione di un sistema basato sulla tecnologia LIDAR 3D che ottenga informazioni da situazioni complesse in modo automatico. Rispetto agli attuali sistemi a telecamera, i sistemi LIDAR forniscono una dimensione aggiuntiva in quanto possono rilevare la distanza dei diversi punti del frame. Per ottenere gli obiettivi sopra descritti si dovranno utilizzare algoritmi di eliminazione del rumore, riconoscimento e tracciamento degli oggetti su diversi frame. Si utilizzeranno in questo ambito tecniche di intelligenza artificiale (IA) che consentono segmentazione, registrazione e tracciamento implicito. Come risultato del progetto ci si attende di acquisire competenze avanzate ed un "framework" all'avanguardia sulla visione tridimensionale con estrazione automatica di informazioni di posizione e movimento di veicoli e oggetti riconoscibili, con livelli di precisione superiore rispetto agli attuali sistemi.

**Evidenziare la coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:**

La realizzazione delle attività progettuali prevede di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali (c.d. principio del "Do No Significant Harm" (DNSH)), ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 e per quanto possibile di contribuire a supportare i principi orizzontali del PNRR.

**Professore/ricercatore di riferimento:** Andrea Fusiello

**Tematica di ricerca 1.3: Design, support system, knowledge extraction da big data e manutenzione predittiva per apparecchiature industriali**  
*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

**Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR:**

La ricerca proposta è perfettamente coerente con la missione M1C2: DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ NEL SISTEMA PRODUTTIVO, Investimento 1: Transizione 4.0. In particolare, il progetto intende esplorare varie applicazioni dell'intelligenza artificiale nell'ambito dello sviluppo ed ottimizzazione innovativa di prodotto (ad esempio apparecchiature elettriche più efficienti energeticamente e quindi green), modelli digital twins per la trasformazione digitale e virtualizzazione dei processi produttivi e per lo sviluppo di apparecchiature industriali 4.0 capaci di diagnostica avanzata e manutenzione predittiva.

Si confrontano anche gli ambiti d'intervento del PNR 5.4.2 Digitale, Industria, Aerospazio - High performance computing e big data. Articolazione 2: Ricerca di base e fondamentale in ingegneria, scienze e tecnologie informatiche per HPC e big data ("Dal punto di vista software, la ricerca include: metodologie, processi, tecnologie e strumenti di Ingegneria del software per lo sviluppo di applicazioni HPC; metodi matematici, algoritmi e software matematico per HPC").

La ricerca proposta entra a pieno titolo nell'area tematica SNSI: Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente. In particolare risultano coinvolte le traiettorie di sviluppo SNSI: SN\_A1 Processi produttivi innovativi ad alta efficienza e per la sostenibilità industriale, in particolare "Modellazione integrata di prodotto-processo-sistema per l'ottimizzazione dell'eco-efficienza (energia e risorse)", "Soluzioni per la gestione integrata della manutenzione, qualità e logistica per la produzione "Zero-Defect"", "Sistemi di supervisione e controllo dei processi industriali", Aree tematiche nazionali SNSI: 5.4.2 Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente ("ripensare il business model italiano in chiave green: per essere più competitive rispetto ai paesi emergenti, le imprese nazionali devono combinare lo sviluppo produttivo con la sostenibilità ambientale e l'innovazione tecnologica."), Aree di specializzazione regionali SNSI: 5.3.8 Fabbrica Intelligente ("L'area Fabbrica Intelligente fa riferimento a soluzioni tecnologiche destinate a ottimizzare i processi produttivi anche attraverso l'utilizzo di tecnologie ICT avanzate per la virtualizzazione dei processi di trasformazione").

**Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:**

L'obiettivo generale è quello di formare lo studente nelle applicazioni dell'intelligenza artificiale nell'ambito del progetto industriale e della manutenzione degli impianti industriali. Gli obiettivi specifici sono vari. Dapprima, si vuole sviluppare modelli digital twins per dispositivi elettromagnetici utilizzando e sviluppando software di simulazione elettromagnetica. Successivamente, si svilupperanno innovative tecniche di design support system, al fine di guidare l'ingegnere verso il progetto ottimo e personalizzato. Infine, l'obiettivo più ambizioso sarebbe quello di effettuare una knowledge extraction sul funzionamento di dispositivi elettromagnetici. Questa ricerca di informazioni avverrebbe dai big data prodotti dalla simulazione elettromagnetica e permetterebbe, in modo automatico, di capire la relazione tra le varie variabili di design per poter capire meglio il funzionamento del prodotto.

Si attendono numerose pubblicazioni sulle migliori riviste scientifiche internazionali e la nascita di nuove idee grazie alla collaborazione con l'azienda EMC Gems Srl.

Il progetto intende esplorare varie applicazioni dell'intelligenza artificiale nell'ambito dello sviluppo ed ottimizzazione innovativa di prodotto, modelli digital twins per la trasformazione digitale e virtualizzazione dei processi produttivi e per lo sviluppo di apparecchiature industriali 4.0 capaci di diagnostica avanzata e manutenzione predittiva. Una prima attività prevede di sviluppare un design support system (DSS) per il progetto di dispositivi elettrici e magnetici, cioè un assistente virtuale alla progettazione ingegneristica basato sull'intelligenza artificiale e algoritmi di machine learning in grado di guidare l'ingegnere verso il progetto ottimo. In particolare, si intende dapprima esplorare varie tecniche per generare un modello surrogato per descrivere il funzionamento di dispositivi elettromagnetici efficiente ed accurato. Successivamente, si intende sviluppare delle tecniche di esplorazione dello spazio, di ottimizzazione e di estrazione di informazioni (knowledge extraction, big data analytics) da un insieme di dati molto elevato (big data) che possono essere generati in modo efficiente utilizzando il modello surrogato, usando tecniche sviluppate nell'ambito dell'intelligenza artificiale. Il design con prototipazione virtuale è sia una tecnica green, perché riduce la necessità di realizzare prototipi fisici, sia riduce il tempo per lo sviluppo del prodotto. Inoltre permette il miglioramento del prodotto attraverso l'ottimizzazione automatica in modo da guadagnare competitività del sistema produttivo rispetto ai competitors. Una seconda attività riguarda lo sviluppo di modelli digital twins, in cui i modelli matematici dialogano con sensori ed attuatori per creare una copia virtuale dell'apparecchiatura che imita in tutto e per tutto il comportamento dell'apparecchiatura nel mondo reale. Questa copia virtuale può essere usata per ottenere in modo innovativo





Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 9 - Dottorato di ricerca in INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

delle diagnostiche dell'apparecchiatura industriale, nell'ottica di ottenere una macchina intelligente ed una virtualizzazione dell'intero processo produttivo, come previsto dalla fabbrica intelligente e l'Industria 4.0.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante: Lo studente trascorrerà un periodo di studio e ricerca di 6 mesi presso un'Università o Istituto di ricerca straniero. L'ente sarà definito in seguito in base allo sviluppo delle attività di ricerca.

Periodo in impresa: 12 mesi (obbligatorio)

Dati impresa: EMC Gems Srl

Attività di ricerca da svolgere in impresa:

L'attività da svolgere in azienda riguarda la manutenzione predittiva. Anche se le strategie di manutenzione regolare e programmata sono ancora impiegate in molti contesti industriali, c'è sempre più la necessità di affidarsi al monitoraggio basato sulle reali condizioni operative per la gestione della salute delle macchine. I sistemi sono sempre più complessi, e gli stimatori di usura e di vita a fatica possono non essere abbastanza accurati al fine di programmare correttamente la manutenzione. Questo comporta la possibilità di guasto del componente con conseguente pericolo per la salute dei lavoratori e perdita economica dovuta al fermo macchina non programmato. Al contrario, una manutenzione precoce costringe a tempi di downtime più elevati e ad uno spreco delle risorse e materie prime dovuto al cambio di componenti ancora funzionanti. La diagnosi del guasto macchina riguarda lo studio di tecniche volte a rilevare, isolare e identificare guasti dei macchinari sulla base dei dati di monitoraggio. Nel programma di studio si prevede di usare dei sensori insieme a tecniche di machine learning per monitorare costantemente lo stato di usura dei cuscinetti ed altri componenti meccanici al fine di giungere ad una manutenzione predittiva della macchina.

Evidenziare la coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali: Tutte le attività portate avanti nel programma di ricerca rispetteranno le priorità trasversali, relative alle pari opportunità generazionali, di genere e territoriali.
- transizioni gemelle (green e digitale): Tutte le attività portate avanti nel programma di ricerca rispetteranno gli obiettivi fissati per la transizioni gemelle (digitale e verde).
- non arrecare un danno significativo - DNSH: Tutte le attività portate avanti nel programma di ricerca rispetteranno il principio del "non arrecare danno significativo" all'ambiente (cd. DNSH) e tutti gli altri principi orizzontali del PNRR.
- Open science e FAIR Data: Tutte le attività portate avanti nel programma di ricerca rispetteranno il principio del Open science e Open Data garantendo che i dati siano accessibili e riutilizzabili. Affinché sia realmente possibile riutilizzare dei dati, si promuove la produzione di FAIR data, ovvero di dati che sono facili da trovare, accessibili, interoperabili e riutilizzabili.

Professore/ricercatore di riferimento: Ruben Specogna

**Tematica di ricerca 1.4 - Utilizzo di sistemi di Intelligenza Artificiale per il miglioramento degli strumenti di pianificazione e navigazione dell'intervento chirurgico ortopedico**

*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR:

M4C2: DALLA RICERCA ALL'IMPRESA

La proposta si colloca nell'ambito della componente M4C2 "Dalla Ricerca all'Impresa" del PNRR che indica fra gli obiettivi la necessità di intensificare la domanda di innovazione da parte delle imprese e l'integrazione dei risultati della ricerca nel sistema produttivo. In particolare, la ricerca proposta mira a potenziare le competenze di alto profilo specialmente relativamente ai temi dell'Intelligenza Artificiale

M1C2: DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ NEL SISTEMA PRODUTTIVO

I temi della proposta declinano anche quelli propri della componente M1C2 "Digitalizzazione, Innovazione e Competitività nel Sistema Produttivo", segnatamente la Transizione all'Industria 4.0 (Investimento 1) con il concetto di Smart Factory nelle sue componenti Smart production e Smart service.

M6: SALUTE

L'attività produttiva principale di Lima Corporate riguarda la produzione di protesi ortopediche fornite ad ospedali di tutto il mondo. L'oggetto della presente ricerca mira a facilitare e migliorare l'accuratezza degli interventi chirurgici implantare tali protesi, con conseguente beneficio per la salute dei pazienti.

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:

L'obiettivo progettuale riguarda l'utilizzo di sistemi di IA per la creazione e il miglioramento di strumenti digitali al fine di permettere una accurata pianificazione ed esecuzione dell'intervento chirurgico ortopedico. Oltre ad irrobustire lo stato esistente dei sistemi di pianificazione, si vuole introdurre un ulteriore grado di flessibilità, analizzando e implementando nuove tecniche di IA applicate. Per permettere una scalabilità totale dell'approccio a fronte della modifica della tecnica chirurgica e di un set di strumenti ristretto, è necessario ricercare nuovi algoritmi di segmentazione delle anatomiche per ottenere informazioni morfologiche del paziente ad oggi non disponibili nei software di segmentazione e pianificazione preoperatoria LimaCorporate attualmente in uso. Si vuole inoltre proporre nuove metodologie per assistere il chirurgo con l'obiettivo di minimizzare i tempi di chirurgia e massimizzarne l'accuratezza.

L'obiettivo di ricerca comprende i seguenti ambiti applicativi:

- La definizione delle regole e sistemi per l'organizzazione e l'aggregazione dei dati e la definizione di opportuni dataset di training e di testing di immagini diagnostiche (ad es. x-ray, CT scans, MRI) e di dati di navigazione intraoperatoria derivanti dalle attività di test degli strumenti SHIAB su banco, in wetlab e in sala operatoria.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 9 - Dottorato di ricerca in INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

- L'addestramento e lo studio di accuratezza di modelli basati su IA per la segmentazione delle immagini diagnostiche. Marginalmente verrà analizzata anche la possibilità di studiare filtri per la correzione della navigazione inerziale di dati intraoperatori.
- Lo studio di algoritmi per il posizionamento di modelli tridimensionali di strumenti specifici per il paziente.

Nel dettaglio, le tematiche di intervento si possono suddividere in:

### A. Preparazione dei dataset per l'aggiornamento degli algoritmi di segmentazione dell'immagine diagnostica

Rispetto ai sistemi di chirurgia di spalla tradizionali, il sistema richiederà una nuova strategia di segmentazione della corticale interna ed esterna dell'omero del paziente da parte del SW di pianificazione pre-operatoria denominato Smart SPACE, e possibilmente la opportuna definizione di nuovi landmark (punti di riferimento) anatomici, automaticamente posizionati a seguito di opportuno addestramento. L'algoritmo di segmentazione e i modelli di Statistical Shape Modeling correntemente utilizzati dal SW di pianificazione Smart SPACE per la rappresentazione della variazione statistica delle anatomie della popolazione non sono completamente adeguati alla tecnica chirurgica richiesta. In questa attività verrà manualmente segmentato nuovamente un dataset di CT Scan proveniente dagli interventi Smart SPACE finora realizzati o da equivalenti basi di dati utilizzando strumentazione tradizionale a disposizione di LimaCorporate. Questo dataset, opportunamente categorizzato, farà da ground truth per lo studio degli algoritmi di segmentazione e per la costruzione set di training e di test (verifica e validazione). Verrà presa in considerazione anche l'opportunità di costruire dataset ancillari basati su RaggiX e MRI, così come segnali continui provenienti da strumenti intraoperatori sviluppati da LimaCorporate contestuali alla pianificazione preoperatoria, e l'acquisizione di collezioni esterne di immagine diagnostiche per arricchire a quelle già in possesso di Lima Corporate.

### B. Studio dei metodi di segmentazione 2D/3D

In questa attività verranno definite le strategie di sperimentazione degli algoritmi di segmentazione. Verranno prese in considerazione le caratteristiche anatomopatologiche di interesse per l'introduzione di una eventuale categorizzazione tassonomica dei dataset, l'applicazione e la combinazione di diverse strategie classiche e di machine learning per la segmentazione dell'anatomia e la definizione degli score di accuratezza attesi per gli algoritmi di ricostruzione del modello tridimensionale dell'anatomia del paziente. In questa fase verrà anche investigata anche la possibilità tecniche di introdurre tecniche di arricchimento (data augmentation) dei dataset. Verranno anche studiati metodi di data mining per scoprire nuovi, utili e accurati pattern nei dati, in cerca di informazioni rilevanti che possano essere correlati ad un miglior risultato della chirurgia. Tali pattern potranno essere ulteriormente indagati a fronte dei dati di follow-up post-operatorio per la realizzazione di algoritmi predittivi del risultato chirurgico. Si prevede la possibilità di analizzare anche dati pre-operatori multimodali precedentemente raccolti.

### C. Training modelli di AI per la segmentazione anatomica e per l'interpretazione dei dati intra o preoperatori

Questa attività ha il fine di applicare ai dataset individuati metodi di machine learning per la corretta identificazione delle strutture anatomiche oggetto di studio o modelli per la rappresentazione della correzione della navigazione inerziale di dati intraoperatori associati al volume del paziente. Verranno confrontati metodi con dimostrata efficacia nella segmentazione di immagini biomedicali, sia supervisionati (ad es. Statistical Shape Models), che non supervisionati (Convolutional Neural Networks), così come verranno indagati i metodi euristici per superare eventuali limitazioni nei diversi approcci. I risultati ottenuti serviranno alla definizione degli algoritmi che verranno implementati in sede aziendale.

### D. Lo studio di algoritmi per il posizionamento di modelli tridimensionali di strumenti specifici per il paziente

In questa attività si prevede di studiare dei metodi per posizionare automaticamente e accuratamente dei keypoint o punti notevoli di un modello (template) 3D dal design predefinito di LimaCorporate, fornito dal software Smart SPACE come guida per l'operazione chirurgica, sull'anatomia ricostruita del paziente. Nella fattispecie, si potranno considerare sia i posizionatori lato scapola sia lato omero. Questi modelli attualmente vengono generati dal software con accuratezza non sufficiente e quindi revisionati manualmente per ogni caso/paziente da un ingegnere di processo. Si vuole pertanto studiare la possibilità di migliorarne la creazione e la resa in termini di posizionamento e adattabilità mediante tecniche di intelligenza artificiale (IA).

Il risultato atteso per i punti B-D è uno studio di fattibilità, che comprenda lo stato dell'arte e un insieme di tecniche proposte come ventaglio di possibilità implementabili, e uno o più algoritmi prototipali, la cui accuratezza di ricostruzione o di aderenza al modello ideale proposto verrà provata rispetto a casi manualmente generati, con l'obiettivo di migliorare le attuali tecniche in uso dal punto di vista di stabilità ed accuratezza e renderle più efficienti.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante: Da definire

Periodo in impresa: 12 mesi non necessariamente continuativi (obbligatorio)

Dati impresa (ragione sociale, sede legale e operativa): LimaCorporate spa

Attività di ricerca da svolgere in impresa:

L'azienda metterà a disposizione del candidato gli strumenti necessari per poter progettare e implementare un algoritmo prototipale che porti ad uno studio di accuratezza di ricostruzione rispetto a casi manualmente segmentati.

Evidenziare la coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

TRANSIZIONE DIGITALE:

Le tecniche di Intelligenza Artificiale che verranno analizzate nell'ambito della ricerca proposta sono indirizzate allo sviluppo di algoritmi di Intelligenza Artificiale in grado di assistere la pianificazione ed esecuzione dell'intervento chirurgico ortopedico. La ricerca consentirà quindi di adottare tecniche innovative e intelligenti in grado di superare significativamente gli approcci attualmente in uso.

DNSH:

La ricerca proposta non avrà impatti ambientali e verrà quindi sicuramente rispettato il principio di non arrecare un danno significativo all'ambiente (Do No Significant Harm).

Open science e FAIR Data:



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 9 - Dottorato di ricerca in INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

I risultati delle ricerche condotte verranno pubblicati rispettando le indicazioni del Programma Nazionale per la Ricerca 2021-27 in merito a Open science e FAIR data.

Professore/ricercatore di riferimento: Lauro Snidaro

**Tematica di ricerca 1.5: Integrazione dei dati e automazione dei flussi di lavoro tra un software medico per la personalizzazione della chirurgia di spalla supportata da IA e le infrastrutture di produzione e distribuzione**

*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR

M4C2: DALLA RICERCA ALL'IMPRESA

La proposta si colloca nell'ambito della componente M4C2 "Dalla Ricerca all'Impresa" del PNRR che indica fra gli obiettivi la necessità di intensificare la domanda di innovazione da parte delle imprese e l'integrazione dei risultati della ricerca nel sistema produttivo. In particolare, la ricerca proposta mira a potenziare le competenze di alto profilo specialmente relativamente ai temi dell'Intelligenza Artificiale, Additive Manufacturing, Big Data Integration.

KEY ENABLING TECHNOLOGIES: AI, IoT, Cloud Computing, Cyber Physical System, Big Data Integration, Database & Web Technologies.

M1C2: DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ NEL SISTEMA PRODUTTIVO

I temi della proposta declinano anche temi propri della componente M1C2 "Digitalizzazione, Innovazione e Competitività nel Sistema Produttivo", segnatamente la Transizione all'Industria 4.0 (Investimento 1) con il concetto di Smart Factory nelle sue componenti Smart production e Smart service.

M6: SALUTE

L'attività produttiva principale di Lima Corporate riguarda la produzione di protesi ortopediche fornite ad ospedali di tutto il mondo. L'oggetto della presente ricerca mira a facilitare e migliorare l'accuratezza degli interventi chirurgici implantare tali protesi, con conseguente beneficio per la salute dei pazienti.

Obiettivi progettuali, piano di attività e risultati attesi:

Gli obiettivi della ricerca comprendono i seguenti ambiti applicativi:

- La definizione delle regole e sistemi per l'organizzazione e l'aggregazione dei dati e la definizione di opportuni dataset per la gestione dei dati dei pazienti (e.g.: x-ray, CT, MRI) e di dati tecnici e di produzione.
- Lo studio della influenza sull'automazione e la gestione dei dati da un modello Make To Stock a un modello Engineering to Order / Assembly To Order / Make To Order all'interno dei sistemi informativi aziendali (Mappatura per Knowledge Base, riferita ai processi di business aziendali).
- Lo studio della generazione e del mantenimento delle regole di configurazione per la creazione di strumentari mono uso e riutilizzabili, personalizzati sulle esigenze specifiche del paziente e del chirurgo, in base a sistemi di knowledge capture e knowledge management.
- Lo studio e il design di un sistema esperto basato su regole per la codifica della conoscenza aziendale.

Nel dettaglio, le tematiche di intervento si possono suddividere in:

- Automazione delle regole di configurazione e regole di imballaggio
- L'automazione delle regole di configurazione sarà eseguita sotto due aspetti, definendo le regole di gestione dei dati tecnici e definendo le regole di imballaggio.
- Verrà studiato e disegnato un motore al fine di favorire la formalizzazione e la gestione delle regole che abbinano un impiantabile con un impiantabile, un impiantabile con uno strumento, uno strumento con uno strumento per task di Engineering To Order, Assembly To Order, Make To Order.

Valore aggiunto derivante all'azienda dalla realizzazione del progetto (es. Prospettive di crescita aziendale, occupazionale, del settore, etc):

- L'attività del dottorando sosterrà una trasformazione marcata del modello di business consolidato dell'azienda e del mercato stesso della chirurgia di sostituzione articolare di spalla.
- Il progetto è particolarmente votato allo studio e allo sviluppo dell'infrastruttura e l'integrazione digitale end-to-end, dalla scrivania del chirurgo alla sala operatoria, in grado di gestire e automatizzare l'intero flusso di dati, e la revisione delle procedure di logistica associate, per rendere tale servizio cost-effective e sostenibile per il mercato.
- La diminuzione della forte esposizione finanziaria associata alla espansione delle quote di mercato, tipica del settore, dovuta alla necessità di fornire l'intera gamma di strumenti ed impiantabili in comodato d'uso presso il cliente, a fronte dello sviluppo di un servizio in grado di fornire on demand solo gli strumenti e le protesi necessari ad uno specifico intervento.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante: da definire

Periodo in impresa: 12 mesi non necessariamente continuativi (obbligatorio)

Dati impresa: LimaCorporate spa

Attività di ricerca da svolgere in impresa:

L'attività del dottorando in azienda sarà focalizzata sulla modellazione del flusso di lavoro tra i vari sistemi coinvolti e sullo sviluppo di tecniche innovative di integrazione dei dati.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 9 - Dottorato di ricerca in INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

Evidenziare la coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

**TRANSFORMAZIONE DIGITALE:**

Le tecniche di Intelligenza Artificiale che verranno analizzate nell'ambito della ricerca proposta sono indirizzate allo sviluppo di algoritmi di Intelligenza Artificiale in grado di assistere la pianificazione ed esecuzione dell'intervento chirurgico ortopedico. La ricerca consentirà quindi di adottare tecniche innovative e intelligenti in grado di superare significativamente gli approcci attualmente in uso.

**DNSH:**

La ricerca proposta non avrà impatti ambientali e verrà quindi sicuramente rispettato il principio di non arrecare un danno significativo all'ambiente (Do No Significant Harm).

**Open science e FAIR Data:**

I risultati delle ricerche condotte verranno pubblicati rispettando le indicazioni del Programma Nazionale per la Ricerca 2021-27 in merito a Open science e FAIR data.

Professore/ricercatore di riferimento: Lauro Snidaro

### **Tematica di ricerca 1.6 - Stampa 3D di componenti metallici di grandi dimensioni**

*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

#### Obiettivi generali e specifici

Gli obiettivi dell'attività sono:

- Individuare le tecnologie più promettenti per la stampa 3D di componenti metallici di grandi dimensioni (> 1 metro)
- Effettuare dei test comparativi al fine di valutare le performance delle diverse tecnologie su applicazioni pilota
- Ottimizzare il processo di produzione con le tecnologie più promettenti su casi di interesse industriale

#### Attività

L'attività del progetto di dottorato si articola su tre annualità.

Nella prima annualità si procederà ad una valutazione comparativa delle tecnologie di stampa 3D di metalli per pezzi di grandi dimensioni. L'attività sarà svolta mediante ricerche bibliografiche, analisi di documentazione tecnica-commerciale, partecipazione ad eventi e fiere. Unitamente a questo il dottorando perfezionerà la propria preparazione nei seguenti ambiti: progettazione ed analisi degli esperimenti, progettazione per la stampa 3D, utilizzo di una stampante 3D di livello industriale, cenni di robotica.

Nella seconda annualità, si procederà ad applicazioni ed esperimenti atti a convalidare le soluzioni tecniche identificate nella prima annualità. Per la programmazione di dettaglio sarà possibile solamente dopo aver definito le tecnologie di interesse ed avviato rapporti di collaborazione con aziende fornitrici o service. In generale l'attività prevederà la definizione di un certo numero di casi d'uso o pezzi benchmark e la realizzazione degli stessi con una o più tecnologie. Dall'analisi metrologica dei pezzi prodotti sarà possibile identificare difetti e deformazioni dei componenti e quindi derivare linee guida per la progettazione di prodotto e di processo in questo ambito. Parte della attività del secondo anno potranno essere svolte presso un istituto estero specializzato in stampa 3D di metalli.

Il terzo anno prevede la conclusione delle attività sperimentali e la redazione della tesi di dottorato, unitamente a pubblicazioni scientifiche sull'attività svolta.

Nei 36 mesi di dottorato sono previsti circa 12 mesi in azienda, indicativamente 4 mesi per anno, nei quali il dottorando andrà ad applicare i concetti generali individuati a casi d'uso proposti dall'azienda.

#### Risultati attesi

In sintesi, i risultati attesi dal programma di attività sono:

- La formazione di un tecnico specializzato di alto profilo per l'applicazione di tecniche additive a pezzi di grande dimensione;
- Risultati sperimentali su pezzi benchmark di valutazione comparativa delle tecnologie;
- Relazioni, stati dell'arte, pubblicazioni scientifiche, report di progetto e la tesi finale di dottorato.

#### Coerenza del programma con il PNRR

La manifattura additiva fa parte delle tecnologie abilitanti riconosciute nel Piano nazionale Industria 4.0, e si propone come fattore chiave per il superamento degli effetti economici e sociali causati dal COVID-19 e la promozione della crescita ecologica, digitale e resiliente dell'economia auspicati dal PON- Ricerca e Innovazione. Non di meno, essa si innesta perfettamente nello schema programmatico della ricerca delineato dal PNR e declinato dal SNSI, non solo in relazione ai grandi ambiti e alle relative aree intrinsecamente inerenti il settore manifatturiero, ma anche in relazione ai grandi ambiti ed alle aree complementari, che possono beneficiare della sostanziale spinta propulsiva all'innovazione esercitata dalla capacità di realizzare beni con caratteristiche altrimenti precluse.

#### Rispetto dei principi orizzontali del PNRR e DNSH

La realizzazione delle attività progettuali prevede di non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali (c.d. principio del "Do No Significant Harm" (DNSH)), ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852.

Periodo all'estero: È previsto un periodo obbligatorio all'estero di 6 mesi presso un ente ospitante che sarà definito in seguito.

Dati soggetto estero ospitante: Da definire.

Periodo in impresa:



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEMA 9 - Dottorato di ricerca in INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

È previsto un periodo obbligatorio in azienda di 12 mesi, anche non continuativi, in relazione alle esigenze sperimentali.

Dati impresa:

Self Group Srl.

Professore/ricercatore di riferimento: Marco Sortino

**Tematica di ricerca 1.7: Intelligenza Artificiale per la sostenibilità economica ed ambientale di impianti di produzione polimeri termoplastici**  
*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR:

M4C2: DALLA RICERCA ALL'IMPRESA

La proposta si colloca nell'ambito della componente M4C2 "Dalla Ricerca all'Impresa" del PNRR che indica fra gli obiettivi la necessità di intensificare la domanda di innovazione da parte delle imprese e l'integrazione dei risultati della ricerca nel sistema produttivo. In particolare, la ricerca proposta mira a potenziare le competenze di alto profilo specialmente relativamente ai temi dell'Intelligenza Artificiale.

M1C2: DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE E COMPETITIVITÀ NEL SISTEMA PRODUTTIVO

I temi della proposta declinano i temi propri della componente M1C2 "Digitalizzazione, Innovazione e Competitività nel Sistema Produttivo", segnatamente la Transizione all'Industria 4.0 (Investimento 1) con il concetto di Smart Factory nelle sue componenti Smart production e Smart energy.

MISSIONE 4C2: FABBISOGNO DI INNOVAZIONE E PROMOZIONE ASSUNZIONE

I temi della proposta si configurano anche nel target della M4C2 "Introduzione di dottorati innovativi che rispondono ai fabbisogni di innovazione delle imprese e promuovono l'assunzione dei ricercatori dalle imprese" (Investimento 3.3.) con il concetto di formazione di giovani ad elevata specializzazione per l'inserimento nel mondo industriale e il rafforzamento del tessuto lavorativo nell'ambito dell'imprenditorialità nazionale.

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:

I polimeri termoplastici – quali le poliolefine e i polimeri stirenici – sono indubbiamente i materiali polimerici più diffusi, data il loro notevole e variegato utilizzo in moltissimi settori applicativi finali (imballaggio, automotive, edilizia, elettrodomestici, ecc.).

Gli impianti produttivi hanno caratteristiche comuni alla maggior parte delle piattaforme tecnologiche:

- Grandi dimensioni e grandi volumi di prodotto per garantire l'economicità dei processi (centinaia di migliaia tonnellate all'anno)
- Produzioni in continuo
- Diversi gradi prodotto, con transizione da un grado all'altro sempre in continuo
- Manutenzioni programmate, che richiedono solitamente il fermo produttivo
- Elevati consumi energetici, data soprattutto la taglia
- Condizioni di processo e sostanze potenzialmente critiche (alta pressione, monomeri da fonte fossile, etc.)
- Alta disponibilità di dati di processo (DCS)

Tutte queste caratteristiche indicano chiaramente come sia di particolare utilità l'applicazione di nuovi approcci di digitalizzazione, che possano sfruttare appieno la disponibilità dei dati di processo digitalizzati per ottimizzare la gestione operativa. I sistemi di controllo avanzato, laddove implementati, utilizzano generalmente approcci a principi primi, attraverso l'utilizzo di modelli cinetici di polimerizzazione, e di quanto modellizzabile relativamente ad aspetti connessi allo scambio termico ed al rendimento delle principali macchine (come, ad esempio, i compressori per gas).

Tuttavia, i modelli a principi primi rappresentano una versione approssimata e generalizzata della realtà operativa. L'approccio del digital twin, ed in generale delle tecniche di machine learning, rende disponibili soluzioni alternative, data-driven o comunque basate sui dati reali del processo, che consentono una rappresentazione e quindi una gestione più rispondente alla realtà del singolo e specifico impianto produttivo, con evidenti e molteplici vantaggi.

Nel dettaglio, si può delineare già un primo elenco (non esaustivo) di vantaggi del progetto proposto, quali:

- Costanza produttiva in linea con le specifiche di prodotto attese
- Ottimizzazione delle fasi di cambio campagna in fase di transizione tra diversi gradi di prodotti
- Manutenzione predittiva / Asset Integrity
- Early fault

che permetterebbero di:

- Ridurre la produzione di prodotto fuori norma o comunque di seconda o terza scelta, con evidenti vantaggi economici
- Aumentare di conseguenza la potenzialità produttiva, riducendo o eliminando le fasi operative dovute a produzioni non ottimali
- Ridurre il consumo di materie prime ed energia per produzioni non attese, riducendo di conseguenza l'intensità carbonica e di consumo di risorse fossili ed ambientali
- Ridurre l'insorgenza di fuori servizio o comunque irregolarità produttiva, che portano potenzialmente alla produzione di rifiuti a seguito di condizioni di emergenza
- Ridurre la frequenza di fermate programmate, particolarmente impattanti sia dal punto di vista della potenzialità produttiva, sia per il costo operativo conseguente alle operazioni di manutenzione stessa
- Ridurre o eliminare situazioni di emergenza operativa, potenzialmente pericolose dovute alla gestione emergenziale sia di sostanze pericolose, sia di condizioni operative di pressione e/o temperatura particolarmente severe

Attraverso la digitalizzazione avanzata, in sostanza, è possibile migliorare sensibilmente la gestione operativa in termini di:

- Ritorno economico
- Riduzione dell'impatto ambientale



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 9 - Dottorato di ricerca in INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

- Sicurezza operativa

In particolare, nell'ambito del machine learning, gli obiettivi previsti sono:

1. Descrivere le correlazioni intrinseche tra i parametri produttivi legati alle specifiche sintesi del prodotto finito (analisi correlazioni modello);
2. Identificare inefficienze produttive in serie storiche ed in tempo reale inerenti alle marce produttive (Trouble shooting e fault detection/ Early fault);
3. Monitorare la capacità impianto e qualità degli intermedi produttivi (prodotti e chemicals) e dei prodotti finiti (polimeri termoplastici) (modello predittivo);
4. Ottimizzazione dei cambi campagna tra un assetto produttivo e l'altro (protocollo ottimizzato);
5. Stima delle costanti e dei parametri di un hard model proprietario del reattore per la polimerizzazione del prodotto finito tramite analisi dati (Fine tuning hard model).
6. Deployment dei modelli ottenuti su ambiente MS Azure, disponibile in azienda

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio).

Dati soggetto estero ospitante: Da definire

Periodo in impresa: minimo 6 e massimo 12 mesi anche non continuativi (obbligatorio)

Dati impresa (ragione sociale, sede legale e operativa): Versalis Spa

Attività di ricerca da svolgere in impresa:

Presso l'azienda il candidato avrà a disposizione una postazione con accesso all'architettura di data factory, con accesso in real time dei dati di processo. Avrà inoltre a disposizione una virtual machine sull'applicativo MS Azure ML. Dovrà pertanto occuparsi di trasferire i modelli di monitoraggio ed ottimizzazione sviluppati off-line, su dati storici, sull'ambiente MS Azure, in modo da porre i modelli sopra citati on-line con i dati di impianti acquisiti in real time. Svilupperà inoltre, sempre sfruttando le disponibilità informatiche aziendali, delle dashboard che rendano disponibile al personale operativo, in real time ed in continuo, i risultati ottenuti con i modelli di deep learning sviluppati e resi operativi. Per una più completa attività di deployment, il candidato verrà formato in azienda sulle principali caratteristiche del processo produttivo studiato.

Evidenziare la coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

APPROCCIO RESPONSABILE E SOSTENIBILE

La sostenibilità fa parte di ogni aspetto del business Versalis. Questo legame si realizza con l'integrazione delle missioni dei 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030 dell'ONU. La proposta prevede lo sviluppo delle attività di dottorato e il raggiungimento degli obiettivi definiti in armonia con i seguenti SDG:



**TRANSIZIONE VERDE:**

La ricerca proposta mira all'ottimizzazione del processo e alla riduzione delle inefficienze produttive di impianti petrolchimici con conseguente risparmio in termini energetici e di scarti di produzione. Tali obiettivi fanno parte del tema Ambiente ed Energia e sono in linea con i principi della Transizione Verde.

**TRANSIZIONE DIGITALE:**

Le tecniche di Intelligenza Artificiale che verranno analizzate nell'ambito della ricerca proposta sono indirizzate ad ottimizzare e automatizzare i processi produttivi di impianti petrolchimici con un impatto diretto sul vantaggio competitivo di Versalis.

**DNSH:**

Oggetto della ricerca sono algoritmi di ottimizzazione della produzione industriale petrolchimica con l'obiettivo di apportare vantaggi in termini economici energetici ed ambientali. Verrà quindi rispettato il principio di non arrecare un danno significativo all'ambiente (Do No Significant Harm).

**Open science e FAIR Data:**

I risultati delle ricerche condotte verranno pubblicati in atti di congressi e riviste scientifiche, rispettando le indicazioni del Programma Nazionale per la Ricerca 2021-27 in merito a Open science e FAIR data.

Professore/ricercatore di riferimento: Lauro Snidaro

**Tematica di ricerca 1.8 - Ricerca e sviluppo di innovativi sistemi di Visible Light Communication.**

*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR: Il progetto formativo e di ricerca verte sul tema dei sistemi Visible Light Communication (VLC) e la loro integrazione nei sistemi di illuminazione al fine di sviluppare infrastrutture integrate di illuminazione e di trasmissione dati. Tali infrastrutture consentono l'erogazione di servizi innovativi che necessitano di connettività avanzata. Gli scenari applicativi





Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 9 - Dottorato di ricerca in INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

sono quelli degli Smart Building, Smart Factory, Smart Hospital etc.. Il tema di ricerca è pertanto di rilevanza nell'ottica della digitalizzazione e della realizzazione di infrastrutture avanzate di telecomunicazione (5G e 6G) integrate con quelle di illuminazione che siano caratterizzate da efficienza e basso impatto ambientale. Il progetto avrà ricadute positive attraverso l'accrescimento di conoscenza e l'innovazione tecnologica a sostegno di uno sviluppo sostenibile, incluso quello industriale, nell'ottica della realizzazione delle Smart Cities. È inoltre caratterizzato dalla interdisciplinarietà (ingegneria, informatica ed in parte fisica e matematica) a dallo specifico coinvolgimento di diversi settori scientifico-disciplinari (ING-INF/03 telecomunicazioni, ING-INF/01 elettronica e ING-INF/02 campi elettromagnetici). Infine il tema è di rilevanza internazionale come confermato dalla fervente attività di ricerca, di sviluppo e di standardizzazione svolta da numerosi centri di ricerca ed imprese in sede internazionale.

### Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:

L'obiettivo della ricerca proposta è quello di studiare e sviluppare innovativi sistemi di trasmissione dati senza fili che sfruttano la luce visibile. Tali sistemi possono essere integrati negli apparati di illuminazione LED, consentendo la realizzazione di un'infrastruttura integrata di illuminazione e comunicazione. Tali infrastrutture sono anche note con il termine di Visible Light Communication (VLC) e Light Fidelity (Li-Fi). I vantaggi sono molteplici: possibilità di realizzare link di trasmissione dati senza fili ad alta velocità attraverso la modulazione di dispositivi illuminanti (LED); efficienza energetica; basso impatto ambientale ed elettromagnetico. Le reti VLC possono anche essere utilizzate a complemento di altre tecnologie wireless e cablate, ad esempio Wi-Fi ed Ethernet. Il tema è di estrema attualità e di rilevanza scientifica ed industriale. Gli elementi oggetto di ricerca sono molteplici/multisetoriali e comprendono: algoritmi e protocolli di comunicazione, dispositivi optoelettronici, elaborazione dei segnali, analisi dei segnali e dei dati anche con tecniche di machine learning (ML). L'attività formativa porterà all'acquisizione di competenze in tali ambiti tecnico-scientifici.

- Gli obiettivi generali comprendono: l'analisi dello stato dell'arte relativa ai sistemi VLC; la definizione dei requisiti e delle applicazioni innovative che sono abilitate dalle reti VLC; la realizzazione di dispositivi HW/SW sperimentali e la valutazione delle prestazioni raggiungibili con metodi di simulazione e di misura.
- I risultati attesi sono: lo sviluppo di tecniche ed algoritmi innovativi di ricetrasmisione VLC; l'integrazione dei moduli di ricetrasmisione nei corpi illuminanti; l'analisi e il progetto dell'infrastruttura di rete per la raccolta e trasporto dei dati.
- Le metodologie proposte per la ricerca comprendono l'analisi delle prestazioni con tecniche di simulazione, lo sviluppo sperimentale con prototipi hardware e firmware, la validazione con la misura in laboratorio e sul campo.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio).

### Dati soggetto estero ospitante (ragione sociale, sede legale e operativa):

Da individuare durante il percorso dottorale.

Periodo in impresa (da 6 a 18 mesi): 12 mesi (obbligatorio).

Dati impresa (ragione sociale, sede legale e operativa): Way Point s.r.l. Sede legale: Via Albere, 29/A - 37138 Verona. Sede operativa: Via Mure, 61 - 31030 Altivole (TV).

Attività di ricerca da svolgere in impresa: Il percorso di dottorato prevede di svolgere attività in collaborazione con l'azienda Way Point s.r.l. presso i suoi laboratori per un periodo di 12 mesi. L'obiettivo generale è di sviluppare uno studio di fattibilità per l'integrazione di nodi VLC in corpi illuminanti. Ciò consentirà di accrescere le competenze tecniche e di individuare strategie di innovazione. Verranno condotte presso l'azienda attività sperimentali al fine di definire i requisiti di sistema ed approfondire aspetti legati ai vincoli di progettazione e realizzazione. In particolare verrà condotta un'analisi delle soluzioni VLC/Li-Fi più idonee ad essere integrate in corpi illuminanti, si definiranno i requisiti HW/SW, verranno validate le prestazioni ottenibili anche attraverso lo sviluppo sperimentale di prototipi.

### Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- **Priorità trasversali:** il progetto rispetta gli obiettivi di parità di genere e darà pari opportunità a candidati e ricercatori di ambo i sessi.
- **Transizioni gemelle (green e digitale):** Il tema di ricerca (Visible Light Communications, VLC) è di rilevanza nell'ottica della digitalizzazione e realizzazione di infrastrutture avanzate di comunicazione integrate con quelle di illuminazione (soluzioni energeticamente efficienti, a basso impatto ambientale ed elettromagnetico). I metodi e soluzioni sviluppate contribuiranno allo sviluppo sostenibile e duraturo, di fatto abilitando la realizzazione di infrastrutture e sistemi intelligenti (Smart City, Smart Building, etc). Lo sviluppo di metodi di analisi e simulazione è perfettamente allineato con l'approccio Digital Twin in cui il sistema viene rappresentato digitalmente al fine sia di ottimizzare il processo di progettazione che di consentire il monitoraggio e la diagnostica preventiva del sistema in funzione.
- **Non arrecare un danno significativo - DNSH:** Il tema di ricerca mira a: ridurre l'impatto ambientale ed il consumo di energia delle infrastrutture di illuminazione e trasmissione dati (mitigazione dei cambiamenti climatici); non impattare negativamente sulle condizioni climatiche attuali e future, sulle persone, sulla natura o sui beni (adattamento ai cambiamenti climatici); non avere alcun impatto sullo stato dei corpi idrici di alcun genere; promuovere l'approccio verso l'economia circolare studiando una tecnologia a supporto dei sistemi ed applicazioni intelligenti; non aumentare le emissioni inquinanti; non arrecare danni e minare la salute degli eco-sistemi.
- **Open science e FAIR Data:** Il progetto prevede la disseminazione dei risultati attraverso pubblicazioni in riviste e convegni che siano o abbiano l'opzione open access. Verranno inoltre promosse attività di divulgazione scientifica dei risultati.

Professore/ricercatore di riferimento: Andrea Tonello



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 10 - Dottorato di ricerca in SCIENZE DELL'INGEGNERIA ENERGETICA E AMBIENTALE

IL CORSO DI DOTTORATO	
Sede amministrativa	Università degli Studi di Udine, Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura (DPIA) – via delle Scienze 206, 33100 Udine (tel. +39 0432 558253).
Sedi convenzionate	-
Sede dell'attività formativa, didattica e di ricerca	L'attività formativa e didattica si svolgerà prevalentemente presso la sede amministrativa del corso o altre sedi dell'Università degli Studi di Udine. Il programma di ricerca sarà sviluppato secondo quanto riportato nella sezione "Descrizione tematiche di ricerca".
Coordinatore	Prof. Cristian Marchioli (cristian.marchioli@uniud.it)
Durata del corso	3 anni
Curriculum	-
Sito corso	<a href="https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-physical-science-and-engineering/scienze-dellingegneria-energetica-e-ambientale/il-dottorato">https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-physical-science-and-engineering/scienze-dellingegneria-energetica-e-ambientale/il-dottorato</a> <a href="https://phd.diegm.uniud.it/ees-phd-activities/">https://phd.diegm.uniud.it/ees-phd-activities/</a>

REQUISITI DI PARTECIPAZIONE	
Titolo di studio	Laurea (ante D.M. 509/99) o Laurea Specialistica/Magistrale (ex D.M. 509/99 e D.M. 270/04). Per i titoli di studio conseguiti all'estero vedi art. 3 e 4 del bando.
Conoscenza della seguente lingua straniera	Inglese

DOCUMENTI E TITOLI DA ALLEGARE ALLA DOMANDA DI AMMISSIONE AL CONCORSO	
Documenti e titoli <b>obbligatori</b> (art. 5 bando)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Certificazione o autocertificazione (ai sensi dell'art. 5 co. 5 del bando) del titolo accademico per l'ammissione al dottorato e degli esami (con relativa valutazione) sostenuti durante i corsi di laurea triennale e specialistica/magistrale oppure durante i corsi laurea ante D.M. 509/99 oppure durante il percorso accademico svolto all'estero;</li> <li>Curriculum vitae et studiorum, datato e firmato;</li> <li>Copia di un documento d'identità personale in corso di validità (per i cittadini di paesi non appartenenti all'Unione Europea copia del passaporto, in particolare le pagine con numero del documento, fotografia, dati anagrafici, luogo e data di rilascio, data di scadenza);</li> <li>Progetto di ricerca, datato e firmato, elaborato in coerenza con la tematica d'interesse, che evidenzia l'apporto che il candidato può offrire allo sviluppo della tematica stessa (limite indicativo 10.000 caratteri, spazi inclusi, in lingua inglese).</li> </ol>
Documenti e titoli <b>facoltativi</b> (art. 5 bando)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tesi di laurea riferita al titolo che garantisce accesso al corso di dottorato. I candidati che, alla data di scadenza del bando, non hanno ancora conseguito il titolo che garantisce l'accesso al corso, possono presentare un abstract esteso in lingua italiana o inglese sottoscritto da loro e dal proprio relatore (limite indicativo di 10.000 caratteri, spazi inclusi);</li> <li>Lettera del candidato che illustri le motivazioni per l'ammissione al corso di dottorato scelto, datata e firmata (limite indicativo 2.500 caratteri, spazi inclusi);</li> <li>Pubblicazioni (max 2);</li> <li>Lettere di referenza (max 2), da parte di docenti universitari, ricercatori scientifici o altri esperti del settore (art. 6 del bando).</li> </ol>

COMMISSIONE GIUDICATRICE	
Membri effettivi	Lorenzo Fedrizzi – professore ordinario – Università di Udine Sara Colussi – professore associato – Università di Udine Giovanni Cortella – professore associato – Università di Udine Marco Ometto – Rappresentante Legale Danieli Automation Spa Paola Perabò – Rappresentante Legale Danieli & C Spa Diego Pavan – Rappresentante Legale Edilvi Spa Paolo Folgarait – Rappresentante Legale Seamthesis Srl
Membri supplenti	Alex Lanzutti – professore associato – Università di Udine Cristian Marchioli – professore associato – Università di Udine

### MODALITÀ DI AMMISSIONE

#### CONCORSO GENERALE (art. 8 del bando)

Posti disponibili: 6				
Descrizione posti	N.	Finanziatore	Importo lordo annuo	Tematica di ricerca



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 10 - Dottorato di ricerca in SCIENZE DELL'INGEGNERIA ENERGETICA E AMBIENTALE

Posti CON BORSA: 6	1	D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) e Università degli Studi di Udine CUP G23C22001300003	€ 16.243,00	Tematica 1.1: Sviluppo di rivestimenti organici ecocompatibili e multifunzionali
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e Danieli & C. Spa CUP G23D22000790005	€ 16.243,00	Tematica 1.2 - Utilizzo di prodotti secondari di acciaieria solidi, liquidi e gassosi per lo sviluppo di processi di economia circolare
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e Danieli Automation Spa CUP G23D22000790005	€ 16.243,00	Tematica 1.3 - Ottimizzazione della gestione dei flussi energetici in microgrid industriali con generazione FER e sistemi di accumulo
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e Edilvi Spa CUP G23D22000790005	€ 16.243,00	Tematica 1.4 - Interventi di miglioramento energetico edifici 4.0 in un'ottica di approccio integrato
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e Seamthesis Srl CUP G23D22000790005	€ 16.243,00	Tematica 1.5 - Modellistica multifisica dei fenomeni di infragilimento da idrogeno verde in materiali metallici e non metallici strategici per la transizione energetica ed ambientale (SMART-HY)
	1	DD 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST) ECS00000043 CUP G23C22001130006	€ 16.243,00	Tematica 1.6 - Processi e tecnologie di decarbonizzazione e valorizzazione della CO <sub>2</sub>

### Modalità di svolgimento del concorso e calendario prove

<p>Valutazione titoli e prova orale.</p> <p>Per la valutazione, tesa ad accertare l'attitudine del candidato alla ricerca scientifica e la sua preparazione di base ai fini dello svolgimento del programma del corso, la Commissione dispone di 100 punti, di cui 30 punti per la valutazione dei titoli e 70 punti per la prova orale. Sono ammessi alla prova orale i candidati che conseguono almeno 21 punti nella valutazione dei titoli. Il superamento della prova orale prevede il conseguimento di almeno 49 punti. L'idoneità al corso di dottorato si consegue superando la prova orale. Ai soli candidati idonei, il punteggio della valutazione dei titoli verrà sommato al punteggio ottenuto nella prova orale.</p> <p><b>DATA PUBBLICAZIONE ELENCO AMMESSI ALLA PROVA ORALE: entro il 12 settembre 2022</b></p> <p><b>DATA PUBBLICAZIONE GRADUATORIA GENERALE AMMESSI AL CORSO: entro il 27 settembre 2022</b></p>		
Lingue in cui possono essere sostenute le prove d'esame	Italiano o Inglese	
Criteri di valutazione dei titoli <i>La Commissione nella riunione preliminare può stabilire dei subcriteri di valutazione</i>	Curriculum studiorum	10
	Curriculum vitae	2
	Progetto di ricerca	6
	Pubblicazioni scientifiche	2
	Tesi di laurea/Abstract	3
	Lettere di referenza	2
	Lettera motivazionale del candidato per l'ammissione al corso	5
Prova orale	Modalità di svolgimento: colloquio tecnico-scientifico e motivazionale	
Calendario prova orale	Data	<b>Giovedì 22 Settembre 2022</b>
	Ora	09:30
	Luogo	Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura (DPIA), Auditorium ex-DCFA – via del Cottonificio 108, 33100 Udine
Se il numero dei candidati lo richiede, la prova orale può essere svolta in più giorni. Per sostenere le prove i candidati devono esibire un documento di riconoscimento.		

### Descrizione tematiche di ricerca

<p><b>Tematica di ricerca 1.1: Sviluppo di rivestimenti organici ecocompatibili e multifunzionali</b></p> <p><i>D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) – Ricerca PNRR</i></p> <p><u>Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR e, per le aree scientifiche-tecnologiche, evidenziare come la ricerca proposta possa promuovere l'interdisciplinarietà, l'adesione a reti internazionali e l'intersettorialità: L'attività di ricerca si propone di sviluppare rivestimenti</u></p>
--



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 10 - Dottorato di ricerca in SCIENZE DELL'INGEGNERIA ENERGETICA E AMBIENTALE

organici a base polvere o a base liquida ecosostenibili e a carattere multifunzionale per applicazione su diverse tipologie di substrato (metalli ferrosi e non, materiali polimerici, ceramici e compositi). I principali obiettivi scientifici e tecnologici di questa attività di ricerca sono:

- Sostituzione di materie prime derivate da combustibili fossili con sostanze di origine naturale per la produzione di formulati per la realizzazione di rivestimenti a base polvere o liquida (ecocompatibilità);
- Promozione di un ambiente clean attraverso l'impiego di additivi funzionali ad azione anti-batterica ed anti-virus e con capacità auto-pulente (multifunzionalità);
- Riuso della materia prima persa in fase di applicazione del rivestimento (ecosostenibilità).

La struttura dell'attività di ricerca prevede una marcata interdisciplinarietà relativamente alle aree di interesse del PNRR e a tematiche tipiche del settore scientifico disciplinare ING-IND/22 (scienza e tecnologia dei materiali). In particolare, l'obiettivo di sviluppare rivestimenti a partire da sostanze di origine naturale prevede attività di ricerca che riguardano la struttura e le proprietà dei materiali innovativi sviluppati nel progetto e la definizione di processi di produzione e trasformazione finalizzati all'applicazione dei rivestimenti. L'implementazione di proprietà multifunzionali all'interno dei rivestimenti (proprietà anti-batteriche, anti-virus, anti-stick e anti-fouling) è caratterizzato da un marcato carattere di multidisciplinarietà in quanto prevede approcci sperimentali che interessano diverse proprietà chimico-fisiche delle materie prime considerate nell'attività di ricerca. L'obiettivo di riuso delle materie prime, con particolare riferimento al processo di deposizione di rivestimenti a base polvere, richiede un approccio multidisciplinare con un forte coinvolgimento del partner industriale. Infine, si segnala che la struttura dell'attività di ricerca prevede una marcata collaborazione a livello internazionale, sia con le aziende coinvolte nella ricerca (PLT e Marlin) che con università estere con cui sono attive collaborazioni su tematiche inerenti l'attività del dottorato di ricerca.

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti: I principali risultati attesi da questa attività di ricerca sono:

- Impiego di materie prime di origine biologica (resine, additivi funzionali e filler) per lo sviluppo di rivestimenti organici a carattere multifunzionale;
- Introduzione nei formulati di additivi ecosostenibili ad azione anti-batterica e anti-virus all'interno dei rivestimenti;
- Promozione di proprietà anti-stick e anti-fouling dei rivestimenti attraverso lo sviluppo di superfici superidrofobiche;
- Implementazione di un effetto auto-pulente nei rivestimenti;
- Aumento della resistenza dei rivestimenti a cicli di pulizia per applicazioni in cui sono richiesti regimi di pulizia particolarmente intensi (aree ospedaliere, stabilimenti farmaceutici, aree di lavorazione e preparazione alimentare, aree e celle destinate a magazzino e soggette a refrigerazione, aree di accoglienza, soffitti di edifici pubblici e privati).
- Possibilità di reimpiego nell'impianto di deposizione dei residui prodotti dall'applicazione dei rivestimenti (riuso delle polveri) al fine di promuovere una economia circolare all'interno dell'impianto di produzione delle polveri.

L'attività di ricerca proposta si avvale della collaborazione con PLT GmbH con cui il Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura collabora da diversi anni su tematiche relative allo sviluppo di rivestimenti multifunzionali, come ad esempio nell'ambito dei progetti MULTIPROTECT e FasTher. L'attività di ricerca proposta nella fase iniziale si concentrerà nella individuazione e caratterizzazione di materie prime per la definizione di formulati a base polvere contenenti resine, additivi funzionali e filler di origine naturale. La tecnologia dei rivestimenti a base polvere offre l'importante vantaggio di eliminare quasi completamente l'impiego di solventi organici rispetto alle tecniche di rivestimento convenzionali. L'impiego di materie prime di tipo naturale consentirà di aumentare ulteriormente la compatibilità ambientale dei sistemi di rivestimento sviluppati all'interno del dottorato. Le materie prime e gli additivi funzionali di origine naturale verranno identificati da PLT GmbH. Questa fase della ricerca richiederà una attenta valutazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle materie prime al fine di valutarne la compatibilità con il processo di deposizione elettrostatica a spruzzo seguita da trattamento termico in forno. In questa fase della ricerca sarà indispensabile una attenta caratterizzazione delle materie prime mediante microscopia elettronica (FE-SEM), microscopia a forza atomica, spettroscopia FTIR e Raman. Successivamente, si valuterà l'introduzione di additivi di origine naturale al fine di ottenere una azione anti-virus ed anti batterica all'interno dei rivestimenti. Un primo approccio in questa fase della ricerca è quello di sostituire gli additivi a base sale di argento che rappresentano attualmente lo stato dell'arte per quanto riguarda la funzionalità anti-batterica ed anti-virus di rivestimenti organici con composti di origine naturale (enzimi naturali, estratti da corteccia di alberi).

Un secondo approccio di questo lavoro, utilizzando rivestimenti a base liquida, consta nell'ottenimento di un effetto anti-stick e anti-fouling impedendo l'adesione di batteri e micro-organismi attraverso l'ottenimento di superfici superidrofobiche. La fase della ricerca relativa all'approccio di tipo fisico per ottenere una superficie anti-stick and anti-fouling si potrà anche avvalere della ditta Marlin S.r.l con cui è attiva una collaborazione volta allo sviluppo di rivestimenti superidrofobici antivegetativi esenti da biocidi per applicazione in ambito nautico (scafi, eliche ed in generale tutti gli oggetti immersi in ambito marino).

Un terzo approccio, utilizzando nuovamente rivestimenti a base polvere, per promuovere le funzionalità anti-batteriche ed anti-stick dei rivestimenti è costituito dalla implementazione di un effetto autopulente di tipo catalitico sfruttando l'introduzione di nanoparticelle di biossido di titanio che possono essere attivate da luce UV.

Le proprietà multifunzionali dei rivestimenti saranno caratterizzate inizialmente secondo le specifiche e standard "Qualicoat" per quanto riguarda spessore, adesione a secco e prove di invecchiamento naturale ed accelerato. Le funzionalità anti-batteriche dei rivestimenti potranno essere valutate secondo normative specifiche (ISO 22196:2011, ISO 846:2019, ISO 21702:2019) avvalendosi anche della collaborazione con il dipartimento di area medica (DAME) dell'Università di Udine o con laboratori esterni. Un altro aspetto importante su cui si concentrerà l'attività di ricerca riguarda la durabilità dei rivestimenti multifunzionali con particolare riferimento alla necessità di garantire adeguata resistenza a cicli di pulizia anche di tipo intenso che potranno essere simulati in laboratorio.

Durante l'attività di dottorato, le fasi di sviluppo dei formulati terranno conto dell'obiettivo di garantire il riuso degli scarti del processo di deposizione dei rivestimenti a base polvere. PLT possiede rilevante competenza relativamente a questo obiettivo specifico vista l'attività di ricerca condotta nell'ambito del progetto FasTher.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante:

Denominazione /name: PLT GmbH

Ragione sociale / business name: GmbH (S.r.l.)

Cod Fiscale - P. IVA / VAT number: ATU72331906

Sede Legale / legal headquarters: Miegererstrasse 40, 9065 Ebenthal in Kärnten – Austria



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 10 - Dottorato di ricerca in SCIENZE DELL'INGEGNERIA ENERGETICA E AMBIENTALE

Sede operativa / operative headquarters: Miegererstrasse 40, 9065 Ebenthal in Kärnten – Austria  
Sito web / website: [www.plt-powdercoatings.at](http://www.plt-powdercoatings.at)

Eventuale centro di ricerca coinvolto nella definizione del percorso formativo: Non previsto

Attività di ricerca da svolgere presso il Centro di Ricerca: Non prevista

Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali: il progetto di dottorato di ricerca è in linea con le priorità trasversali del PNRR, in particolare per quanto riguarda i giovani (missioni 1 e 4). Tutta l'attività inerente al dottorato di ricerca garantirà un rigoroso rispetto di tutte le normative riguardanti il principio di non discriminazione (parità di trattamento tra le persone, quali che siano la nazionalità, il sesso, la razza o l'origine etnica, la religione o le credenze, un handicap, l'età o l'orientamento sessuale) contribuendo al conseguimento degli obiettivi trasversali relativi a parità di genere e riduzione del divario di cittadinanza.
- transizioni gemelle (green e digitale): l'attività di ricerca oggetto di questa proposta si colloca nell'area di intervento della transizione verde. Gli obiettivi scientifico tecnologici del dottorato di ricerca, in particolare la sostituzione di materie prime derivate da combustibili fossili con prodotti di origine naturale ed il riuso di materie prime concorrono al conseguimento della neutralità climatica con un potenziale impatto sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. L'attività di ricerca contribuisce alla transizione verde nel settore dei rivestimenti organici.
- non arrecare un danno significativo - DNSH: i risultati attesi dell'attività di dottorato sono in linea con il principio DNSH definito all'articolo 17 Regolamento UE 2020/852 secondo quanto previsto dal PNRR promuovendo la riduzione dell'inquinamento ed il riciclo di materie prime.
- Open science e FAIR Data: In linea con quanto indicato nel Programma nazionale per la ricerca (PNR) 2021-2027, i risultati della ricerca saranno pubblicati in riviste internazionali e presentati in convegni nazionali e internazionali in modo da perseguire una elevata qualità della ricerca da parte del dottorando/a. Eventuali vincoli legati alla riservatezza industriale saranno rispettati garantendo l'accesso al pubblico dei risultati secondo quanto previsto dai principi "Open science" e "FAIR Data".

Professore di riferimento: Francesco Andreatta

**Tematica di ricerca 1.2: Utilizzo di prodotti secondari di acciaieria solidi, liquidi e gassosi per lo sviluppo di processi di economia circolare.**  
*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR: La presenza di obiettivi quantificabili e misurabili coerenti con gli indicatori previsti dall'azione di riferimento del PNR si rivela in questo percorso dottorale. I risultati saranno di alto potenziale in riferimento agli obiettivi REACT-EU in termini di ripresa economica verde (in particolare quelli relativi alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nei processi ad alta intensità energetica).

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti: L'obiettivo del progetto è la progettazione e lo sviluppo di catalizzatori strutturati multifunzionali per l'adsorbimento della CO<sub>2</sub> e la successiva idrogenazione a CH<sub>4</sub> e/o metanolo con H<sub>2</sub> verde da fonti energetiche rinnovabili (RES), che portano al recupero e alla valorizzazione della CO<sub>2</sub> dai gas di scarico in processi ad alta intensità energetica. Lavoreremo allo sviluppo della formulazione catalitica in polvere per l'idrogenazione della CO<sub>2</sub> e la cattura della CO<sub>2</sub> utilizzando sistemi di micro/reattori su scala di laboratorio appositamente sviluppati. I materiali comprenderanno catalizzatori multicomponente, basati su ossidi come la ceria o le perovskiti, dove il CeO<sub>2</sub> ad alta area superficiale ha mostrato applicazioni promettenti nella letteratura recente e garantisce una forte interazione con la fase attiva supportata, mentre alcuni ossidi di perovskite mostrano un comportamento stabile sotto cicli di riduzione-ossidazione e una facile funzionalizzazione attraverso il processo di essoluzione. Verrà valutata l'aggiunta di metalli nobili o di transizione (come Ni, Cu, Ru o Pd) per l'idrogenazione della CO<sub>2</sub> e di ossidi basici per un'ulteriore capacità di adsorbimento della CO<sub>2</sub>. Saranno impiegate strategie di sintesi sia tradizionali che innovative per studiare la migliore interazione tra i componenti catalitici.

Periodo all'estero: verranno effettuati brevi periodi in laboratori qualificati (max 6 mesi obbligatori).

Dati soggetto estero ospitante: L'ente ospitante sarà definito successivamente di comune accordo tra i responsabili scientifici, in funzione della attività di ricerca da svolgere.

Periodo in impresa (da 6 a 18 mesi): È previsto un periodo obbligatorio minimo di 6 mesi.

Dati impresa: Danieli Officine Meccaniche S.p.A. – Sede legale: via Nazionale 41, 33042 Buttrio (UD)

Attività di ricerca da svolgere in impresa: Valutazione tecnica ed economica dell'intero processo di recupero e valorizzazione.

Evidenziare la coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali: Il programma di dottorato mira a promuovere la transizione verde e la trasformazione digitale, a garantire l'uguaglianza di genere, a migliorare le competenze di occupabilità dei giovani e a favorire la convergenza territoriale.
- transizioni gemelle (green e digitale): Il progetto sarà in linea con i principi della transizione verde e dell'economia circolare.
- non arrecare un danno significativo - DNSH: L'esecuzione delle attività del progetto non causerà danni significativi agli obiettivi ambientali (principio del DNSH), ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852.
- Open science e FAIR Data: L'esecuzione delle attività del progetto sarà conforme ai principi di Open Science e FAIR data promossi dall'UE.

Professore/ricercatore di riferimento: Alessandro Trovarelli



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 10 - Dottorato di ricerca in SCIENZE DELL'INGEGNERIA ENERGETICA E AMBIENTALE

**Tematica di ricerca 1.3: Ottimizzazione della gestione dei flussi energetici in microgrid industriali con generazione FER e sistemi di accumulo**  
*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR: Secondo il Piano Nazionale per la Transizione Verde, la decarbonizzazione dei processi ad alta intensità energetica attraverso l'estensione della produzione e dell'uso di energia elettrica rinnovabile e la sostituzione dei combustibili fossili con combustibili rinnovabili e puliti è la sfida più importante per la comunità nazionale e internazionale. L'obiettivo di questa ricerca è la promozione e l'integrazione delle fonti energetiche rinnovabili nei processi industriali, che a sua volta riduce la dipendenza energetica del nostro Paese e aumenta la competitività dei settori industriali ad alta intensità energetica. In particolare, questo progetto di ricerca si concentrerà sulla valutazione e sulla minimizzazione dell'impronta di carbonio del settore siderurgico, in particolare della produzione di acciaio elettrico, sia in Italia che a livello globale.

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti: La ricerca mira a produrre, testare e convalidare strumenti per il dimensionamento e la gestione dei flussi di energia in micro-griglie industriali ibride che includono diverse fonti di energia rinnovabile e sistemi di accumulo. Saranno svolte le seguenti attività:

- Revisione sistematica della letteratura finalizzata alla caratterizzazione delle fonti rinnovabili non programmabili che possono essere applicate al settore siderurgico elettrico, nonché delle diverse soluzioni di accumulo energetico.
- Metodi di analisi dei dati e modelli per la previsione e la simulazione dei profili di domanda e offerta di energia negli impianti siderurgici.
- Costruzione di un modello di microgrid industriale per l'approvvigionamento elettrico del settore siderurgico.
- Concettualizzazione e rappresentazione di modelli di ottimizzazione dei sistemi energetici, compresa la stesura di rapporti.
- Raccolta di dati economici (CAPEX, OPEX) per varie tecnologie e siti industriali.
- Modello di simulazione del sistema energetico (gemello digitale) a supporto del dimensionamento dei sistemi per almeno due casi di studio.
- Georeferenziazione di un campione di impianti siderurgici e mappatura delle fonti di energia rinnovabile disponibili per soddisfare i loro requisiti energetici.
- Sviluppo, implementazione e validazione del modello di ottimizzazione dei sistemi energetici per tre impianti di riferimento e per un'ampia gamma di fonti energetiche combinate e sistemi di stoccaggio.
- Relazioni e articoli scientifici.
- Allestimento e messa in funzione di un impianto pilota con sperimentazione pratica presso un sito siderurgico, con follow-up a distanza.
- Convalida del software in diversi contesti.
- Sviluppo, applicazione e validazione di modelli di valutazione dell'impatto ambientale, comunicazione scientifica pertinente sui risultati generalmente validi.
- Scrittura di manuali software.
- Stesura della tesi e dell'elaborato finale.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante: L'ente ospitante sarà definito successivamente di comune accordo tra i responsabili scientifici, in funzione della attività di ricerca da svolgere.

Periodo in impresa: 18 mesi (obbligatorio)

Dati impresa: Danieli Automation Spa – Sede legale: Via Bonaldo Stringher, 4, 33042 Buttrio UD

Attività di ricerca da svolgere in impresa: Periodi di ricerca per lo sviluppo di metodi e la concettualizzazione di modelli di ottimizzazione energetica, ambientale ed economica con software commerciali presso istituzioni accademiche saranno alternati allo sviluppo di software di simulazione in Python presso l'azienda, nonché alla sperimentazione presso siti industriali e allo sviluppo di casi di studio presso l'azienda. Nelle parti centrale e finale del progetto, periodi dedicati alla scrittura e alla comunicazione scientifica saranno trascorsi presso l'Università di Udine.

Evidenziare la coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali: Il programma di dottorato mira a promuovere la transizione verde e la trasformazione digitale, a garantire l'uguaglianza di genere, a migliorare le competenze di occupabilità dei giovani e a favorire la convergenza territoriale.
- transizioni gemelle (green e digitale): Il progetto sarà in linea con i principi della transizione verde e dell'economia circolare.
- non arrecare un danno significativo - DNSH: L'esecuzione delle attività del progetto non causerà danni significativi agli obiettivi ambientali (principio del DNSH), ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852.
- Open science e FAIR Data: L'esecuzione delle attività del progetto sarà conforme ai principi di Open Science e FAIR data promossi dall'UE.

Professore/ricercatore di riferimento: Damiana Chinese

**Tematica di ricerca 1.4: Interventi di miglioramento energetico edifici 4.0 in un'ottica di approccio integrato**

*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR:

Le tematiche PNRR di riferimento sono: (Asse strategico / Missione / Componente)

- Digitalizzazione e innovazione / Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura / Innovazione e digitalizzazione delle imprese;
- Transizione ecologica / Rivoluzione verde transizione ecologica / Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici, messa in sicurezza e digitalizzazione delle strutture.





Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 10 - Dottorato di ricerca in SCIENZE DELL'INGEGNERIA ENERGETICA E AMBIENTALE

**Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:** L'obiettivo del progetto è la creazione di una rappresentazione virtuale (digital twin) dell'edificio e dei suoi impianti di produzione e conversione energetica al fine di consentire la gestione migliore dei flussi energetici, rispondendo a requisiti che possono essere di risparmio energetico, di gestione dei profili di carico, di riduzione dei picchi di assorbimento, di ottimizzazione economica dei flussi energetici prodotti e utilizzati. Lo scambio in tempo reale di un flusso di dati consente anche un confronto tra comportamento atteso e comportamento misurato del sistema edificio/impianto, fornendo informazioni utili per la manutenzione predittiva. Il sistema si configura come un BEMS (Building Energy Management System) avanzato.

Il piano di attività prevede diverse fasi che ruotano attorno allo sviluppo di uno strumento di simulazione dinamica integrata che includa il modello dell'involucro, degli impianti di climatizzazione, dei sistemi di produzione energetica da fonte rinnovabile, dei sistemi di accumulo energetico.

Saranno identificati dei casi studio reali, già costruiti o in fase di progettazione, che saranno adeguatamente strumentati da parte dell'impresa per consentire il monitoraggio dei parametri operativi degli impianti. Si intende rivolgersi prioritariamente al settore dell'edilizia residenziale monobifamiliare. I dati di monitoraggio, resi disponibili dall'impresa, saranno utilizzati per la validazione del modello.

Il modello sarà usato per identificare le logiche di controllo più adatte a rispondere ai requisiti prefissati negli obiettivi; è auspicabile che ci sia la possibilità di intervenire sugli impianti per modificarne la regolazione e verificare il risultato atteso.

Tutta l'attività consentirà di caratterizzare l'edificio dal punto di vista della sua resilienza energetica, per la quale potranno essere identificati degli indicatori specifici. Ci si attende che il percorso di ricerca porti alla costruzione di uno strumento per fornire indicazioni per l'avviamento degli impianti e per la loro gestione, dando risposta alle esigenze di ottimizzazione di gestione in funzione dell'obiettivo fissato precedentemente.

Gli indicatori di prestazione previsti sul risultato sono di carattere energetico (ad es. consumo, riduzione dei picchi di assorbimento), ambientale (ad es. riduzione emissioni di gas climalteranti), economici, di benessere dell'occupante. Gli indicatori di prestazione previsti sull'attività di dottorato sono quelli della divulgazione scientifica: pubblicazioni su rivista peer-review e partecipazione a congressi in qualità di relatore, nel rispetto dei principi Open Science e FAIR Data e dei vincoli di proprietà intellettuale.

**Periodo all'estero:** 6 mesi (obbligatorio)

**Dati soggetto estero ospitante:** L'ente ospitante sarà definito successivamente di comune accordo tra i responsabili scientifici, in funzione della attività di ricerca da svolgere.

**Periodo in impresa:** È previsto un periodo di attività di ricerca in impresa di 18 mesi (obbligatorio)

**Dati impresa:** Edilvi Spa – Sede operativa: Via Roma n. 164, Loc. Castrette, 31020 Villorba (TV), Italia.

**Attività di ricerca da svolgere in impresa:**

- partecipazione del/la dottorando/a alle attività di progettazione di edifici e loro impianti di conversione e produzione dell'energia, acquisendo competenze specifiche e mettendo a disposizione le proprie;
- partecipazione del/la dottorando/a all'identificazione del/dei fabbricati da utilizzare come caso studio;
- partecipazione del/la dottorando/a alla progettazione, installazione e gestione del sistema di monitoraggio degli impianti; all'acquisizione ed elaborazione dei dati;
- condivisione del modello del fabbricato e dei suoi impianti, validazione e studio di diverse configurazioni impiantistiche o regole di controllo rispondenti agli obiettivi di gestione energetica prefissati

**Evidenziare la coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:**

- priorità trasversali: Il programma di dottorato mira a promuovere la transizione verde e la trasformazione digitale, a garantire l'uguaglianza di genere, a migliorare le competenze di occupabilità dei giovani e a favorire la convergenza territoriale.
- transizioni gemelle (green e digitale): Il progetto sarà in linea con i principi della transizione verde e dell'economia circolare.
- non arrecare un danno significativo - DNSH: L'esecuzione delle attività del progetto non causerà danni significativi agli obiettivi ambientali (principio del DNSH), ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852.
- Open science e FAIR Data: L'esecuzione delle attività del progetto sarà conforme ai principi di Open Science e FAIR data promossi dall'UE.

L'attività proposta è pienamente nel rispetto dei principi orizzontali del PNRR, del principio DNSH (punta alla riduzione dei danni ambientali) e della transizione digitale.

**Professore/ricercatore di riferimento:** Giovanni Cortella

**Tematica di ricerca 1.5: Modellistica multifisica dei fenomeni di infragilimento da idrogeno verde in materiali metallici e non metallici strategici per la transizione energetica ed ambientale (SMART-HY)**

*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

**Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR:** Nel percorso dottorale in oggetto si rivela la presenza di obiettivi quantificabili e misurabili coerenti con gli indicatori previsti dall'azione di riferimento del PNRR. I risultati saranno ad elevato potenziale con riferimento alle finalità del REACT-EU in termini di ripresa economica verde (riduzione di emissione di CO2 nella fabbricazione dei materiali metallici), digitale (simulazione multifisica dei processi complessi) e nuovi materiali.

**Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:** La messa a punto di materiali innovativi, tecnologie produttive, tecniche avanzate di caratterizzazione su scala di laboratorio fino alla piena scala, nonché la modellazione fisica e relativa validazione sperimentale dei meccanismi di infragilimento da idrogeno permetterà la realizzazione di dispositivi industriali efficienti ed affidabili sia a livello di produzione di idrogeno verde, che suo trasporto e stoccaggio per impieghi industriali e autotrazione. Sono attesi pertanto vantaggi quantificabili in termini di



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 10 - Dottorato di ricerca in SCIENZE DELL'INGEGNERIA ENERGETICA E AMBIENTALE

durabilità (in esercizio), sicurezza, efficienza energetica (minor costo di produzione di 1 ton di H<sub>2</sub>), associati alla progressiva riduzione dell'impatto ambientale legato alle tecniche di bruciamento dell'idrogeno (emissioni, particolato) e alla sua compatibilità ambientale e civile in generale.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante: Serbia (Università di Belgrado), Dipartimento di Ingegneria Meccanica; BP R&D (Leeds, UK)

Periodo in impresa: E' previsto un periodo obbligatorio minimo di almeno 6 mesi e massimo 12 mesi

Dati impresa: Seamthesis Srl - Sede operativa (se coinvolta): Torreano di Martignacco (UD), via Bardelli, 4. Sede legale: Piacenza (PC), via IV Novembre, 156.

Attività di ricerca da svolgere in impresa: Attività ingegneristica in Metallurgia e Scienza dei Materiali, simulazione e modellistica di processo e di prodotto, caratterizzazione avanzata dei materiali, Manifattura Digitale

Evidenziare la coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali: Il programma di dottorato mira a promuovere la transizione verde e la trasformazione digitale, a garantire l'uguaglianza di genere, a migliorare le competenze di occupabilità dei giovani e a favorire la convergenza territoriale.
- transizioni gemelle (green e digitale): Il progetto sarà in linea con i principi della transizione verde e dell'economia circolare.
- non arrecare un danno significativo - DNSH: L'esecuzione delle attività del progetto non causerà danni significativi agli obiettivi ambientali (principio del DNSH), ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852).
- Open science e FAIR Data: L'esecuzione delle attività del progetto sarà conforme ai principi di Open Science e FAIR data promossi dall'UE.

Professore/ricercatore di riferimento: Lorenzo Fedrizzi

**Tematica di ricerca 1.6: Processi e tecnologie di decarbonizzazione e valorizzazione della CO<sub>2</sub>**

*DD 3277 del 30 dicembre 2021 (PNRR Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5) - Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST)*

Nell'ambito dei processi e delle tecnologie di decarbonizzazione e valorizzazione della CO<sub>2</sub> il candidato dovrà sviluppare una delle due sub-tematiche indicate:

Sub-tematica 1: Sviluppo di materiali bi-funzionali per la cattura/adsorbimento e la conversione catalitica della CO<sub>2</sub> a prodotti ad alto valore aggiunto. I materiali saranno realizzati per essere integrati nella filiera produttiva, in un'ottica di decarbonizzazione dei processi industriali.

Sub-tematica 2: Analisi numerico-sperimentale dello scambio termico in schiume metalliche e geometrie micro-strutturate, in regime termico non stazionario, per l'uso in sistemi di adsorbimento e idrogenazione della CO<sub>2</sub> per la produzione di e-fuel. Sviluppo di scambiatori di calore di alte prestazioni basati su tali tecnologie e studio di integrazione di processo in impianti su scala industriale con analisi comparativa di impatto ambientale.

Periodo all'estero: 6 mesi (facoltativo)



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 11 - Dottorato di ricerca in SCIENZE E BIOTECNOLOGIE AGRARIE

IL CORSO DI DOTTORATO	
Sede amministrativa	Università degli Studi di Udine - Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali (DI4A) - via delle Scienze 206, 33100 Udine (tel. +39 0432 558600).
Sede convenzionata	-
Sede dell'attività formativa, didattica e di ricerca	L'attività formativa e didattica si svolgerà prevalentemente presso la sede amministrativa del corso o altre sedi dell'Università degli Studi di Udine. Il programma di ricerca sarà sviluppato secondo quanto riportato nella sezione "Descrizione tematiche di ricerca".
Coordinatore	Prof. Francesco Nazzi (francesco.nazzi@uniud.it)
Durata del corso	3 anni.
Curricula	1. Biologia e produzione vegetale; 2. Biologia e allevamento animale; 3. Biologia dei patogeni e difesa dei vegetali.
Sito corso	<a href="https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-life-science/scienze-e-biotecnologie-agrarie/il-dottorato">https://www.uniud.it/it/ricerca/lavorare-nella-ricerca/dottorato-ricerca/inostricorsi/area-life-science/scienze-e-biotecnologie-agrarie/il-dottorato</a> <a href="https://www.uniud.it/it/ateneo-uniud/ateneo-uniud-organizzazione/dipartimenti/di4a/content/didattica/dottorati-di-ricerca/copy_of_PHD%20Schoole%20ASB/PhD%20School%20Agricultural%20Science%20and%20Biotechnology">https://www.uniud.it/it/ateneo-uniud/ateneo-uniud-organizzazione/dipartimenti/di4a/content/didattica/dottorati-di-ricerca/copy_of_PHD%20Schoole%20ASB/PhD%20School%20Agricultural%20Science%20and%20Biotechnology</a>

REQUISITI DI PARTECIPAZIONE	
Titolo di studio	Laurea (ante D.M. 509/99) o Laurea Specialistica/Magistrale (ex D.M. 509/99 e D.M. 270/04). Per i titoli di studio conseguiti all'estero vedi art. 3 e 4 del bando.
Conoscenza della seguente lingua straniera	Inglese

DOCUMENTI E TITOLI DA ALLEGARE ALLA DOMANDA DI AMMISSIONE AL CONCORSO	
Documenti e titoli <u>obbligatori</u> (art. 5 bando)	1. Certificazione o autocertificazione (ai sensi dell'art. 5 c. 5 del bando) del titolo accademico per l'ammissione al dottorato e degli esami (con relativa valutazione) sostenuti durante il corso di laurea specialistica/magistrale oppure durante i corsi di laurea ante D.M. 509/99 oppure durante il percorso accademico svolto all'estero; 2. Curriculum vitae et studiorum, datato e firmato; 3. Copia di un documento d'identità personale in corso di validità (per i cittadini di paesi non appartenenti all'Unione Europea, copia del passaporto, in particolare le pagine con numero del documento, fotografia, dati anagrafici, luogo e data di rilascio, data di scadenza); 4. Progetto di ricerca, datato e firmato, elaborato in coerenza con la tematica d'interesse, che evidenzia l'apporto che il candidato può offrire allo sviluppo della tematica stessa (lunghezza indicativa del progetto in lingua inglese: 10.000 caratteri, spazi inclusi).
Documenti e titoli <u>facoltativi</u> (art. 5 bando)	1. Tesi di laurea riferita al titolo che garantisce accesso al corso di dottorato. I candidati che, alla data di scadenza del bando, non hanno ancora conseguito il titolo che garantisce l'accesso al corso, possono presentare un abstract esteso in lingua italiana o inglese sottoscritto da loro e dal proprio relatore (dimensione indicativa, spazi inclusi: 25.000 caratteri); 2. Pubblicazioni (max 2); 3. Lettere di referenza (max 2), da parte di docenti universitari, ricercatori scientifici o altri esperti del settore (art. 6 del bando).

COMMISSIONE GIUDICATRICE	
Membri effettivi	Fabio Marroni – professore associato – Università di Udine Giuseppe Stradaoli – professore ordinario – Università di Udine Mirco Corazzin – professore associato – Università di Udine Elisa Petrusa – ricercatore – Università di Udine Pierantonio Boldrin – Tecnozoo S.P.A.
Membri supplenti	Enrico Braidot – professore associato – Università di Udine

### MODALITÀ DI AMMISSIONE

#### CONCORSO GENERALE (art. 8 del bando)

Posti disponibili: 4				
Descrizione posti	N.	Finanziatore	Importo lordo annuo	Tematica di ricerca
Posti CON BORSA: 4	1	D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1)	€ 16.243,00	Tematica 1.1 - Risposta ecofisiologica degli agrosistemi allo stress idrico: nuove prospettive per l'utilizzo di strumenti di



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 11 - Dottorato di ricerca in SCIENZE E BIOTECNOLOGIE AGRARIE

		e Università degli Studi di Udine CUP G23C22001310003		telerilevamento e <i>upscaling</i> per la gestione efficace delle risorse idriche in agricoltura.
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e IGA Technology Services srl CUP G23D22000780005	€ 16.243,00	Tematica 1.2 - La ricostruzione di genomi per l'analisi della diversità a livello funzionale.
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e TECNOZOO S.P.A CUP G23D22000780005	€ 16.243,00	Tematica 1.3 - Uso di una matrice assorbente costituita da carbone vegetale come approccio alternativo all'uso degli antimicrobici nella terapia delle infezioni uterine della bovina
	1	D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3) e Tenuta Marianis srl CUP G23D22000780005	€ 16.243,00	Tematica 1.4 - Efficienza alimentare e sostenibilità alimentare delle bovine PRI

### Modalità di svolgimento del concorso e calendario prove

Valutazione titoli e prova orale.

Per la valutazione, tesa ad accertare l'attitudine del candidato alla ricerca scientifica e la sua preparazione di base ai fini dello svolgimento del programma del corso, la Commissione dispone di 100 punti, di cui 30 punti per la valutazione dei titoli e 70 punti per la prova orale.

Sono ammessi alla prova orale i candidati che conseguono almeno 21 punti nella valutazione dei titoli. Il superamento della prova orale prevede il conseguimento di almeno 49 punti. L'idoneità al corso di dottorato si consegue superando la prova orale. Ai soli candidati idonei, il punteggio della valutazione dei titoli verrà sommato al punteggio ottenuto nella prova orale.

**DATA PUBBLICAZIONE ELENCO AMMESSI ALLA PROVA ORALE: entro il 13 settembre 2022**

**DATA PUBBLICAZIONE GRADUATORIA GENERALE AMMESSI AL CORSO: entro il 27 settembre 2022**

<b>Lingue in cui possono essere sostenute le prove d'esame</b>	Italiano o Inglese	
<b>Criteri di valutazione dei titoli</b> <i>La Commissione nella riunione preliminare può stabilire dei subcriteri di valutazione</i>	Curriculum vitae et studiorum	10
	Progetto di ricerca	10
	Pubblicazioni scientifiche	2
	Tesi di laurea/Abstract	6
	Lettere di referenza	2
<b>Prova orale</b>	La prova orale verte sui titoli presentati e comporta una prova di conoscenza della lingua inglese.	
<b>Calendario prova orale</b>	<b>Data</b>	<b>23 settembre 2022</b>
	<b>Ora</b>	09:00
	<b>Luogo</b>	Dipartimento di Scienze agro-alimentari, ambientali e animali (DI4A), sala dei Cereali - via delle Scienze 206, 33100 Udine
	Se il numero dei candidati lo richiede, la prova orale può essere svolta in più giorni. Per sostenere le prove i candidati devono esibire un documento di riconoscimento.	

### Descrizione tematiche di ricerca

**Tematica di ricerca 1.1: Risposta ecofisiologica degli agrosistemi allo stress idrico: nuove prospettive per l'utilizzo di strumenti di telerilevamento e *upscaling* per la gestione efficace delle risorse idriche in agricoltura**

*D.M. 351 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 1 Investimento/Subinvestimento 4.1) – Ricerca PNRR*

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR e, per le aree scientifiche-tecnologiche, evidenziare come la ricerca proposta possa promuovere l'interdisciplinarietà, l'adesione a reti internazionali e l'intersectorialità: il progetto vuole promuovere un approccio multidisciplinare che integri le discipline biologiche di base con aspetti applicativi agronomici e innovativi del telerilevamento negli agroecosistemi, al fine di trovare soluzioni che garantiscano l'adattamento e la resilienza ai cambiamenti climatici e ai rischi di siccità, emergenze sanitarie, impoverimento dei suoli, in un'ottica di sostenibilità ambientale. Il progetto formativo si prefigge inoltre di promuovere delle attività di scambio e di collaborazione con enti di ricerca nazionali ed europei, in sinergia con gli ambiti di interesse del PNRR e del *Green Deal* europeo ed in allineamento con gli obiettivi di Horizon Europe-Cluster 6 e PNR 2021-27, declinati nei principali obiettivi del miglioramento sostenibile delle produzioni primarie e miglioramento della conoscenza e gestione dei sistemi agricoli e forestali.

L'attività di ricerca vuole promuovere azioni nell'ambito delle missioni M2C2 (Agricoltura sostenibile ed economia circolare) e M2C4 (Tutela del territorio e della risorsa idrica) del PNRR. Sempre nell'ambito del PNRR, l'Università di Udine è membro del Centro Nazionale per le Tecnologie dell'Agricoltura (Agritech) che ha il principale obiettivo di promuovere lo sviluppo di tecnologie innovative nel settore agricolo, per migliorare quantità e qualità delle produzioni, garantendo un percorso sostenibile di adattamento ai cambiamenti climatici.



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 11 - Dottorato di ricerca in SCIENZE E BIOTECNOLOGIE AGRARIE

**Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti:** i cambiamenti climatici sono una delle più grandi sfide ambientali del nostro tempo con conseguenze di vasta portata su molte attività produttive, inclusa l'agricoltura. Le previsioni future indicano che le condizioni di siccità, abbinate ad un aumento delle temperature, diventeranno sempre più frequenti, determinando un impatto negativo sugli agroecosistemi, incidendo sulla produttività delle colture sia direttamente, in base alla capacità di acclimatamento delle colture, sia indirettamente, agendo sulle interazioni biotiche tra le colture e gli altri organismi presenti negli agroecosistemi. In particolare, la siccità indotta dai cambiamenti climatici può alterare numerosi servizi eco-sistemici favorendo gli organismi nocivi e le specie vegetali infestanti ad alta competitività. Molti sono gli studi che hanno analizzato gli effetti del regime idrico sulle colture annuali e perenni, evidenziandone gli effetti e conseguenze a diverse scale ecologiche. Rimangono invece meno esplorate le opportunità di estendere in condizioni di campo e a diverse scale ecologiche (dall'individuo al paesaggio) gli effetti sui processi biologici e fisiologici coinvolti. In questo contesto, lo studio a diverse scale d'indagine e l'utilizzo di strumenti di telerilevamento (immagini multispettrali da satellite o da drone) possono fornire nuove prospettive per interpretare il collegamento tra la risposta dell'individuo e l'intero agroecosistema (*upscaling*).

**Obiettivi:** il progetto formativo proposto prevede un approccio multidisciplinare e l'impiego di nuovi strumenti tecnologici con l'obiettivo di monitorare a diverse scale spaziali la risposta degli agroecosistemi agli stress idrici, al fine di ottimizzare l'utilizzo delle risorse idriche e di migliorare la comprensione della interazione tra la pianta e gli altri organismi e fattori biotici presenti nell'agroecosistema.

**Risultati attesi:** ci si attende che il progetto favorisca la predisposizione di modelli previsionali e soluzioni innovative per l'utilizzo sostenibile delle risorse idriche, nell'ottica del miglioramento della resilienza degli agrosistemi ai cambiamenti climatici e della mitigazione dei rischi collegati. Ci si attende, inoltre, che il candidato sia in grado di produrre una solida produzione scientifica nell'ambito della tematica di ricerca del progetto formativo, rappresentata da diversi articoli pubblicati su riviste del settore ad alto impatto.

**Attività proposta:** il progetto formativo sarà strutturato a più livelli, prevedendo sia studi ed esperimenti effettuati in pieno campo in collaborazione con centri di ricerca nazionale, sia in ambiente controllato presso l'ente ospitante estero. La ricerca avrà lo scopo di investigare i meccanismi che guidano la risposta delle colture primarie in relazione agli stress ambientali, con particolare riguardo alla risorsa idrica e allo stato nutritivo del suolo, stabilire un collegamento tra risposta fisiologica e morfologica della pianta e gli strumenti comuni di telerilevamento a diverse scale di indagine, per collegare l'individuo all'intero agrosistema ed estendere i risultati a livello territoriale.

**Metodologie e contenuti:** il progetto richiederà al candidato la capacità di progettazione e realizzazione di attività di sperimentazione, da attuarsi sia in pieno campo che in ambiente controllato, capacità di utilizzare strumenti di analisi statistica, di bioinformatica e di conoscenza delle basi del telerilevamento, abilità nell'approccio scientifico sperimentale, abilità di interazione con i diversi operatori e realtà di ricerca coinvolte nelle attività di collaborazione del progetto, acquisizione di competenze nella scrittura scientifica di relazioni e pubblicazioni su riviste internazionali e di abilità comunicative nella divulgazione e disseminazione dei risultati ottenuti.

**Periodo all'estero:** 6 mesi (obbligatorio)

**Dati soggetto estero ospitante:** TIMAC AGRO International, 27 av. Franklin Roosevelt B.P. 70158 F - 35408 Saint-Malo

**Eventuale centro di ricerca coinvolto nella definizione del percorso formativo:** Servizio fitosanitario e chimico, ricerca, sperimentazione e assistenza tecnica, Agenzia regionale per lo sviluppo rurale, (ERSA FVG), Pozzuolo del Friuli (UD)

**Attività di ricerca da svolgere presso il Centro di Ricerca:** nell'ambito del progetto formativo, saranno programmate delle attività di sperimentazione specifiche in collaborazione con ERSa, inserite nella tematica del monitoraggio delle risposte eco-fisiologiche di colture primarie alla carenza idrica ed interazione con lo stato nutritivo, allo sviluppo di fitopatogeni e all'eventuale competizione da parte di specie infestanti vegetali. Questa attività permetterà il diretto coinvolgimento del candidato in attività sperimentali in pieno campo, con la partecipazione di una rete di imprese agricole presenti sul territorio regionale con cui l'ERSA collabora.

**Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:**

- priorità trasversali: il progetto incontra gli obblighi di priorità trasversali previsti dal PNRR, relativamente alle pari opportunità generazionali, di genere e territoriali;
- transizioni gemelle (*green* e digitale): Il progetto di ricerca rispetta anche aspetti e tematiche incluse negli ambiti della transizione digitale ed ecologica, sfruttando nuove tecnologie innovative di telerilevamento atte al monitoraggio ambientale tramite acquisizione di immagini, per la definizione di indicatori della risposta di colture primarie alla crisi climatica e al degrado ambientale, in relazione agli altri fattori biotici coinvolti nell'agroecosistema;
- non arrecare un danno significativo - DNSH: il progetto formativo non arreca danno significativo ai sei obiettivi ambientali principali individuati nell'accordo del *Green Deal* europeo, in quanto si prefigge di trovare strategie innovative atte a favorire la resilienza degli agroecosistemi ai cambiamenti climatici nell'ottica di un uso sostenibile della gestione irrigua;
- Open science e FAIR Data: il progetto formativo si prefigge di assicurare che i risultati della ricerca e l'accesso ai singoli dati e metadati sia aperto al pubblico e liberamente fruibile, nell'ottica dei principi dell'*Open science* e *FAIR Data*.

**Professori di riferimento:** Elisa Petrusa, Enrico Braidot.

**Tematica di ricerca 1.2: La ricostruzione di genomi per l'analisi della diversità a livello funzionale**

D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)

**Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR:** Agricoltura sostenibile e biodiversità. La ricerca si pone come obiettivo lo studio avanzato della biodiversità tramite approcci di genomica strutturale comparativa che sfruttano le più recenti tecnologie di sequenziamento e che



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 11 - Dottorato di ricerca in SCIENZE E BIOTECNOLOGIE AGRARIE

forniscono la possibilità dell'analisi completa dei genomi da un punto di vista funzionale. Gli stessi approcci saranno inoltre fruibili in processi di miglioramento genetico in campo agronomico grazie ad un'analisi più fine e dettagliata degli elementi genici che portano caratteristiche rilevanti per gli obiettivi di produttività, sostenibilità e tutela della biodiversità.

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti: il progetto di ricerca si pone come obiettivo lo sviluppo, la sperimentazione e la validazione di metodi di analisi per la ricostruzione di genomi con tecnologie a letture lunghe, la loro comparazione ed interpretazione. Verranno quindi favoriti i sistemi che potranno garantire la migliore accuratezza nella ricostruzione dei genomi sfruttando eventualmente dei processi di validazione incrociata basati su simulazioni o su genomi di riferimento già esistenti. Verranno sfruttati a tale scopo sia dati di dominio pubblico già prodotti o ne verranno prodotti di nuovi sfruttando il budget destinato alla ricerca.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante: il soggetto estero ospitante verrà definito nei primi mesi del progetto in accordo con il candidato.

Periodo in impresa: 12 mesi (obbligatorio)

Dati impresa: IGA Technology Services srl

Attività di ricerca da svolgere in impresa:

- 1) Valutazione degli algoritmi di base-calling al fine di ottimizzare il processo di generazione delle sequenze grezze, massimizzando l'accuratezza ottenibile per la specie in analisi
- 2) Implementazione di un flusso di analisi per l'annotazione dei genomi ricostruiti (predizione genica e caratterizzazione funzionale dei geni)
- 3) Ricerca di strumenti disponibili o sviluppo di nuovi che permettano l'analisi comparativa di genomi per confronti intra- o inter-specifici

Evidenziare la coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali: pari opportunità generazionali, favorendo l'alta formazione delle nuove generazioni affinché possano inserirsi con elevata professionalità nel mondo del lavoro.
- transizioni gemelle (green e digitale): l'utilizzo di tecniche ad elevata digitalizzazione tipiche della bioinformatica rende il progetto un esempio guida nell'ambito della transizione digitale. Essendo il progetto orientato ad una migliore conoscenza di specie importanti per il mantenimento della biodiversità, esso è anche coerente con la transizione green.
- non arrecare un danno significativo - DNSH: il progetto non solo non arrecherà significativi danni all'ambiente, ma genererà conoscenze che in un futuro prossimo potranno essere utilizzate per migliorare le condizioni ambientali.
- Open science e FAIR Data: i protocolli e i dati generati durante il progetto verranno condivisi con la comunità scientifica in open science.

Professore di riferimento: Fabio Marroni

**Tematica di ricerca 1.3: Uso di una matrice assorbente costituita da carbone vegetale come approccio alternativo all'uso degli antimicrobici nella terapia delle infezioni uterine della bovina**

*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR: Health, and economic, social and institutional resilience - Health care sia per l'uomo, riducendo l'uso di antimicrobici negli animali e la diffusione di batteri resistenti agli antimicrobici che possono trasmettersi nell'uomo, sia per gli animali, promuovendo nuove strategie preventive per il trattamento della malattia della vacca da latte. Smart, sustainable and inclusive growth - Sustainability il progetto agisce sia sulla riduzione dell'impatto ambientale dovuto ai residui antimicrobici che sulla perdita di efficienza produttiva degli allevamenti, migliorando l'impatto ambientale (riduzione degli sprechi dovuti agli animali malati e riformati) e la sostenibilità economica delle aziende.

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti: l'obiettivo del progetto è valutare l'efficacia di un'innovativa sospensione assorbente a base di carbonio somministrata per infusione intrauterina, in alternativa alla terapia antibiotica nei bovini affetti da infezioni uterine postpartum. Il disegno sperimentale includerà N=200 vacche multipare (parità  $\geq 2$ ), affette da infezione uterina postpartum, con perdite vaginali muco-purulente, omogenee per numero di parti, body condition score (BCS) e tipo di parto (assenza di distocia). Un gruppo di animali sani della stessa mandria sarà incluso per il confronto, questo gruppo sarà composto da tutte le vacche da latte sane rimaste nella mandria. Gli animali arruolati con sintomi clinici saranno divisi in quattro sottogruppi (N=40 animali per gruppo) al fine di testare l'efficacia e la tollerabilità di due dosaggi (D1 e D2, definiti con prove preliminari in vitro) di assorbente di carbonio per la somministrazione intrauterina e gruppo di controllo. Un altro gruppo di N=40 sarà utilizzato come controllo negativo senza alcun trattamento. Per il monitoraggio della terapia, ai tempi 0, 2, 3, 14 e 28 (giorni dopo il trattamento), verranno raccolti sangue e contenuto uterino per successive analisi microbiologiche (identificazione e conta batterica) e per la determinazione delle citochine proinfiammatorie (necrosi tumorale fattore, TNF- $\alpha$ ), interleuchine (IL-1, IL-6, IL-10), bilancio redox ed endotossine di origine batterica (lipopolisaccaride, LPS). Il liquido follicolare e le cellule della granulosa saranno anche raccolti mediante aspirazione follicolare eco guidata (OPU) per determinare l'ambiente endocrino e metabolico follicolare in combinazione con l'analisi dell'espressione genica incentrata sui geni della biosintesi degli steroidi e sui geni pro-infiammatori (tramite qPCR). Inoltre, i campioni selezionati saranno sottoposti all'analisi del trascrittoma. Gli animali proseguiranno la loro carriera in allevamento e durante il periodo di follow-up (massimo 300 giorni di lattazione) verranno estratte dal software di gestione dell'allevamento le seguenti informazioni: intervallo parto-concepimento (CCI)





Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 11 - Dottorato di ricerca in SCIENZE E BIOTECNOLOGIE AGRARIE

(giorni), numero di inseminazioni necessarie per ottenere una gravidanza (n AI), insorgenza di aborto/perdite embrionali, tasso di sostituzione degli animali, insorgenza di altre patologie. Questi dati verranno quindi confrontati tra animali trattati e di controllo. Verrà confrontato il rendimento netto (fertilità, produzione di latte, somministrazione di farmaci, carico di lavoro umano) delle vacche sperimentali e di controllo al fine di garantire che l'approccio terapeutico innovativo sia in grado di migliorare la sostenibilità economica complessiva dell'allevamento. Le attività si svolgeranno nell'arco temporale di 3 anni, durante i quali sarà effettuata la pianificazione dell'esperimento, la raccolta dei campioni, la realizzazione delle analisi previste e l'analisi dei dati raccolti. Ci si attende di ottenere un miglioramento delle performance sanitarie e riproduttive degli animali, misurabili in termini di decremento delle spese per farmaci e di miglioramento dei dati riproduttivi degli animali trattati rispetto al controllo e in linea con quelli degli animali sani. Considerando l'obiettivo dello studio, ovvero limitare l'utilizzo di antibiotici in allevamento, i risultati che si intende perseguire riguarderanno l'ottenimento di una riduzione della contaminazione microbica, dell'attività pro-infiammatoria locale e della perturbazione endocrina dell'ambiente utero-ovarico in seguito all'utilizzo di una matrice assorbente di carbone come trattamento alternativo. L'ambizione principale è dunque quella di ottenere e rendere commercializzabile uno strumento terapeutico nuovo e innovativo progettato in un'ottica di benessere animale, ambientale e sociale; oltre a raggiungere gli addetti al settore, come veterinari e allevatori, lo stesso mira infatti a ricostituire una percezione positiva del consumatore finale nei confronti delle modalità di conduzione di un allevamento.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante: Research Institute for Farm Animal Biology - Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN), Wilhelm-Stahl-Allee 2, 18196 Dummerstorf, Germany.

Periodo in impresa: 6 mesi (obbligatorio)

Dati impresa: TECNOZOO S.P.A

Attività di ricerca da svolgere in impresa: le attività saranno focalizzate sull'implementazione industriale della sospensione di carbone assorbente con possibilità di contribuire alla creazione del prodotto finito; verranno inoltre implementate, in un'ottica di investimento sostenibile, le conoscenze relative alla possibilità di applicazione di altri prodotti alternativi di origine naturale. In aggiunta, da un punto di vista strettamente pratico, verranno acquisite le conoscenze relative all'utilizzo di software per la formulazione mangimistica e delle tecniche industriali che permettono la realizzazione di un mangime. Una parte focale sarà inoltre destinata alla diffusione del prodotto negli allevamenti, presentandolo come trattamento innovativo e alternativo all'uso degli antibiotici per le infezioni uterine nei bovini.

Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR: La salute, considerata nell'ottica di un approccio One Health, ovvero come elemento trasversale che abbraccia la dimensione animale, ambientale e sociale e che sottende in maniera continua le motivazioni legate allo sviluppo del presente progetto, può rappresentare una chiave di lettura degli obiettivi definiti anche dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). Inoltre, considerata anche la delicata tematica legata all'inquinamento ambientale provocato dalla presenza di residui antibiotici, la presente ricerca intende investire su aree quali la "salute trasversale" o "sviluppo sostenibile".

- priorità trasversali: Health, and economic, social and institutional resilience - Health care sia per l'uomo, che per gli animali. L'utilizzo di un nuovo approccio terapeutico in grado di sostituire gli antimicrobici nella cura delle infezioni uterine del bestiame comporterà effetti positivi sul benessere animale, sulla salubrità degli alimenti da essi originati (e quindi indirettamente sulla salute umana) e sull'ambiente (grazie ad una riduzione dei residui e della diffusione di batteri resistenti agli antimicrobici).
- transizioni gemelle (green e digitale): Sustainability, per un miglioramento dell'efficienza produttiva e riproduttiva. Dal punto di vista riproduttivo, grazie alla possibilità di eliminare rapidamente la causa della risposta infiammatoria dall'ambiente uterino mediante un materiale adsorbente si otterrà una risoluzione del processo infiammatorio e un conseguente più rapido ripristino della fertilità. Dal punto di vista produttivo, la sostenibilità riguarderà anche l'allevamento; le perdite dovute agli animali riformati per infertilità saranno infatti ridotte permettendo di mantenere, in tal modo, anche una maggiore variabilità genetica. Non meno importante, considerando la crescente preoccupazione del consumatore finale nei confronti dell'uso di antimicrobici e di trattamenti ormonali per la sincronizzazione dell'estro e dell'ovulazione in allevamento, la possibilità di utilizzare una terapia alternativa potrebbe conferire al prodotto finale un valore aggiunto con un conseguente ritorno positivo anche per la stessa azienda.
- non arrecare un danno significativo - DNSH: considerando le motivazioni soggiacenti lo sviluppo del presente progetto, ovvero la necessità di ridurre l'uso degli antimicrobici in allevamento a causa del loro impatto negativo sull'animale, sull'uomo e sull'ambiente, lo stesso, promuovendo una terapia alternativa e sostenibile, può definirsi rispettoso dei principi trasversali tra il PNRR e il DNSH. La realizzazione del progetto, infatti, considerata l'ottica di sostenibilità, non solo mira a non causare danno significativo (Do No Significant Harm-DNSH) ad alcuno dei sei obiettivi ambientali sottoscritti dall'accordo di Parigi ma ad essere coadiuvante la persecuzione degli stessi.
- Open science e FAIR Data: il progetto mira a favorire la valorizzazione dei risultati della ricerca e garantire la tutela della proprietà intellettuale, assicurando un accesso aperto al pubblico ai risultati della ricerca e ai relativi dati nel minor tempo e con il minor numero di limitazioni possibile, secondo i principi "Open science" e "FAIR Data".

Professore di riferimento: Giuseppe Stradaoli

### **Tematica di ricerca 1.4: Efficienza alimentare e sostenibilità alimentare delle bovine PRI**

*D.M. 352 del 9 aprile 2022 (PNRR Missione 4 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 3.3)*

Coerenza della ricerca proposta con gli ambiti di interesse PNRR: la ricerca è coerente con la Missione 2 (Rivoluzione verde e transizione ecologica) Componente 1 (Agricoltura sostenibile e economia circolare) del PNRR.

Obiettivi e risultati attesi, attività di ricerca proposta, metodologie e contenuti: la ricerca si pone l'obiettivo di valutare il comportamento alimentare e le emissioni di metano di vacche da latte di razza Pezzata Rossa Italiana al fine di migliorare l'efficienza alimentare e ridurre l'impatto



Finanziato dall'Unione europea  
NextGenerationEU



## SCHEDA 11 - Dottorato di ricerca in SCIENZE E BIOTECNOLOGIE AGRARIE

ambientale. I rilievi verranno realizzati mediante l'utilizzo di innovativi sensori in grado di registrare in continuo i tempi di alimentazione e ruminazione di ciascuna bovina e di monitorare la concentrazione di metano nell'aria emessa. Questi dati saranno raccolti e analizzati, unitamente ai dati anagrafici, produttivi e riproduttivi, a livello di singola bovina, consentendo di porre le basi per la raccolta di dati fenotipici finalizzati al calcolo di indici genetici nell'ambito dell'attività di selezione portata avanti da ANAPRI. L'ingestione individuale e le fermentazioni ruminali risentono di una marcata variabilità individuale dovuta a fattori legati all'animale (età, taglia, genetica, livello produttivo) e ambientali (composizione chimico-fisica della dieta, temperatura e umidità ambientali, interazioni fra animali e con le strutture). La ricerca intende studiare il contributo delle principali fonti di variabilità sugli aspetti precedentemente indicati, consentendo di fornire utili elementi al miglioramento della gestione aziendale.

Periodo all'estero: 6 mesi (obbligatorio)

Dati soggetto estero ospitante: da individuare in seguito.

Periodo in impresa: 12 mesi (obbligatorio)

Dati impresa: Tenuta Marianis srl, Via C. Kechler 1, S. Giorgio della Richinvelda (PN)

Attività di ricerca da svolgere in impresa: la/il dottoranda/o si occuperà della gestione degli animali a fini sperimentali (sempre in accordo con il personale dell'azienda), della messa a punto e del controllo del corretto funzionamento dei sensori, della raccolta dei dati e dei campioni sperimentali.

Coerenza del programma dottorale con i principi e gli obblighi specifici del PNRR:

- priorità trasversali: il programma dottorale è coerente con i principi e gli obblighi trasversali del PNRR e in particolare con gli obiettivi trasversali per i giovani.
- transizioni gemelle (green e digitale): il programma è coerente con il principio di favorire una transizione sempre più green delle produzioni e in particolare degli allevamenti bovini da latte.
- non arrecare un danno significativo - DNSH: il programma dottorale mira ad approfondire le tematiche e a studiare approcci innovativi di gestione degli animali anche per ridurre l'impatto ambientale degli allevamenti bovini da latte e quindi si pone perfettamente in linea con il principio DNSH.
- Open science e FAIR Data: i dati ottenuti dal programma dottorale, previo accordo con il responsabile aziendale, saranno resi accessibili in accordo con i principi dell'Open Science e FAIR.

Professore di riferimento: Mirco Corazzin