



Ricerche di dottorato in ingegneria: approcci e sviluppi

PhD researches in engineering: approaches and developments

Borna ABRAMOVIC^(*)

Arbra BARDHI^(**)

Armando CARRILLO ZANUY^(***)

Francesco FLAMMINI^(****)

Stefano RICCI^(**)

(<https://www.medra.org/servlet/view?lang=it&doi=10.57597/IF.12.2025.ART.2>)

Sommario - Lo scopo principale di questo articolo è fornire una guida strutturata e completa per i dottorandi incentrati sull'innovazione e l'eccellenza ingegneristica. Il lavoro, sviluppato nell'ambito del progetto *PhD-EU Rail*, finanziato dall'*EU Rail Joint Undertaking*, è progettato per supportare i candidati nell'affrontare le complessità della ricerca di dottorato. Mira a facilitare la comprensione del processo di dottorato, inclusi i requisiti chiave, i potenziali risultati e la natura distintiva dei percorsi di dottorato orientati alla ricerca. Particolare enfasi è rivolta ad aiutare i candidati ad allineare strategicamente la loro ricerca con tecnologie, pratiche e sinergie all'avanguardia per sviluppare competenze di ricerca essenziali, metodologie rigorose, revisioni complete della letteratura e un'efficace acquisizione di risorse. Inoltre, viene sottolineata l'importanza di costruire reti, interagire con le parti interessate e promuovere relazioni collaborative per massimizzare l'impatto e la rilevanza della ricerca e fornire ai candidati conoscenze, competenze e connessioni utili per i loro studi e la loro futura carriera.

1. Introduzione

Il progetto *PhDs EU-Rail* sostiene l'innovazione nelle ferrovie europee offrendo 10 posizioni di dottorato di ricerca su temi di rilievo. Ogni dottorando si concentrerà su aree chiave come la tecnologia ferroviaria ecocompatibile, la parità di genere nel settore, il miglioramento dell'istruzione e della formazione, il miglioramento dei treni notturni, la maggiore accessibilità delle ferrovie e lo sviluppo di sistemi di comunicazione più sicuri. Collaborando con esperti del settore, il progetto mira a risolvere problemi concreti e a condividere i risultati in occasione di conferenze. Mettendo in contatto ricercatori e aziende, *PhDs EU-Rail* contribuisce a guidare il futuro del trasporto ferroviario sostenibile e sicuro in Euro-

Summary - The primary purpose of this paper is to provide a structured and comprehensive guide for doctoral candidates focusing on engineering innovation and excellence. The work, developed in the framework of the *PhD-EU Rail* project, funded by *EU Rail Joint Undertaking*, is designed to support candidates in navigating the complexities of doctoral research. It aims to facilitate the understanding of the PhD process, including key requirements, potential outcomes, and distinctive nature of research-oriented doctoral pathways. Emphasis is placed on helping candidates strategically align their research with cutting-edge technologies, practices, synergies to develop essential research competencies, rigorous methodologies, comprehensive literature reviews, effective resource acquisition. Additionally, it is highlighted the importance of building networks, engaging with stakeholders and fostering collaborative relationships to maximize impact and relevance of research to empower candidates with knowledge, skills, and connections useful for their studies and future careers.

1. Introduction

The *PhDs EU-Rail* project supports innovation in Europe's railways by offering 10 PhD positions to research on important topics. Each PhD student will focus on key areas like eco-friendly rail technology, gender equality in the industry, better education and training, improving night trains, making railways more accessible, and developing safer communication systems. Working with industry experts, the project aims to solve real-world problems and share findings at conferences. By connecting researchers and companies, *PhDs EU-Rail* helps drive the future of sustainable and safe rail

^(*) University of Zagreb.

^(**) Sapienza Università di Roma.

^(***) European Rail Research Network of Excellence.

^(****) Università SUPSI, Università di Firenze, Mälardalen University.

^(*) University of Zagreb.

^(**) Sapienza Università di Roma.

^(***) European Rail Research Network of Excellence.

^(****) Università SUPSI, Università di Firenze, Mälardalen University.

pa. La necessità di sensibilizzare i potenziali candidati sull'intero processo di dottorato di ricerca è una questione fondamentale per tutti gli enti accademici che offrono posizioni di dottorato. In questo articolo, l'attenzione si concentra sui dottorati di ricerca in ingegneria come lavoro preparatorio per focalizzare progressivamente esigenze e prospettive specifiche, progressivamente focalizzate sulla ricerca di dottorato in ambito trasportistico e, infine, ferroviario.

Per quanto riguarda l'accesso ai dottorati, i siti web ufficiali delle università forniscono linee guida dettagliate che descrivono le procedure, i requisiti e le aspettative per la candidatura ai programmi di dottorato. Queste linee guida includono in genere informazioni sui criteri di ammissibilità, la documentazione richiesta, le tempistiche di presentazione delle domande e i processi di selezione, fungendo così da punto di riferimento primario per i potenziali dottorandi. Oltre alle informazioni generali fornite sui rispettivi siti web, alcune università offrono documenti più completi per la presentazione delle domande di dottorato. Esempi rappresentativi sono la *China University of Petroleum* di Pechino [1], l'*International University of Japan* [2] e l'Università di Bordeaux, in Francia [3]. Inoltre, una guida dell'Università di Foggia, in Italia, descrive i ruoli e le responsabilità del dottorando e del supervisore [4].

Un altro punto importante riguarda la stesura della tesi. In [5] si evidenzia che l'adozione di un approccio sistematico alla stesura della tesi di dottorato affronta efficacemente le complessità intrinseche della ricerca di dottorato e [6] fornisce indicazioni dettagliate per aiutare i dottorandi a prepararsi alla discussione della loro proposta di ricerca, un passaggio cruciale nel processo di dottorato.

2. Processo di selezione e candidatura al dottorato di ricerca

2.1. Requisiti e risultati

Il Dottorato di Ricerca (PhD) è il titolo accademico più alto conferito dalle università e richiede una ricerca originale che contribuisca a nuove conoscenze in un campo specifico. Un programma di dottorato è un processo intensivo incentrato sulla creazione di nuove conoscenze e sullo sviluppo di una profonda competenza in un campo specifico. Il cuore del programma è la componente di ricerca, in cui i candidati intraprendono studi originali per esplorare questioni complesse e contribuire con intuizioni significative. Molti programmi includono anche corsi avanzati ed esami completi per rafforzare le conoscenze di base e le capacità analitiche. Il fulcro del percorso di dottorato è la tesi o dissertazione, un lavoro sostanziale che presenta risultati di ricerca originali e dimostra una comprensione approfondita della materia. Questo processo è guidato da uno o più supervisori accademici e spesso supportato da un comitato di esperti, che forniscono consulenza e feedback lungo il percorso. I laureati di un programma di dottorato sviluppano solide capacità di pensiero critico, *problem solving* e ricerca indipendente. Queste capacità aprono le porte a carriere nel mondo accademico, nella ricerca o in ruoli specializzati in vari settori, dove la loro competenza e capacità di affrontare sfide complesse sono molto apprezzate.

transport in Europe. The need to make potential candidates aware of the entire PhD research process is a key issue for all academic bodies, which offer PhD positions. In this paper the focus is on engineering research PhDs as a preparatory work to progressively focus, needs and perspectives specifically and progressively focused on transport-related and finally rail-related PhD research.

When approaching the PhD studies, official websites of universities provide detailed guidelines describing the procedures, requirements and expectation for applying to PhD programmes. These guidelines typically include information on eligibility criteria, required documentation, application timelines, and selection processes, thereby serving as a primary reference point for prospective doctoral candidates. In addition to the general information provided on their respective websites, some universities offer more comprehensive documents on applying for a PhD. Well representative examples are China University of Petroleum in Beijing [1], International University of Japan [2] and the University of Bordeaux, France [3]. Furthermore, a guide from the University of Foggia, Italy, describes the roles and responsibilities of the PhD student and the supervisor [4].

Another important point concerns the writing of the thesis. In [5] it is highlighted that adopting a systematic approach to PhD thesis writing effectively addresses the inherent complexities of PhD's research and [6] provides detailed guidance to help doctoral candidates to prepare for the defence of their research proposal, a crucial step in the doctoral process.

2. PhD selection and application process

2.1. Requirements and outcomes

Philosophiae Doctor (PhD) is the highest academic degree awarded by universities, it requires original research that contributes new knowledge to a particular field. A PhD program is an intensive process focused on creating new knowledge and developing deep expertise in a specific field. At its heart is the research component, where candidates undertake original studies to explore complex questions and contribute meaningful insights. Many programs also include advanced coursework and comprehensive exams to strengthen foundational knowledge and analytical skills. The core of the PhD journey is the thesis or dissertation, a substantial piece of work that presents original research findings and demonstrates a thorough understanding of the subject. This process is guided by one or more academic supervisors and often supported by a committee of experts, who provide advice and feedback along the way. Graduates of a PhD program develop strong skills in critical thinking, problem-solving, and independent research. These abilities open doors to careers in academia, research, or specialized roles in various industries, where their expertise and ability to tackle complex challenges are highly valued.

2.2. Dottorati di ricerca basati sulla ricerca e sull'insegnamento

I programmi di dottorato possono variare significativamente nella struttura, suddividendosi in due tipologie principali: basati sulla ricerca e basati sull'insegnamento. Un dottorato basato sulla ricerca si concentra sulla ricerca indipendente, consentendo agli studenti di dedicare la maggior parte del loro tempo alla tesi. Questi programmi in genere prevedono un minimo di corsi formali, consentendo ai candidati di immergersi nei loro progetti di ricerca e sviluppare contributi originali al loro campo di studi. Al contrario, un dottorato basato sull'insegnamento combina corsi strutturati con una componente sostanziale di ricerca. Questo modello si trova spesso in programmi interdisciplinari o in settori che richiedono una formazione tecnica avanzata, dove i corsi aiutano gli studenti ad acquisire le conoscenze e le competenze specialistiche necessarie per la loro ricerca. La combinazione di apprendimento strutturato e ricerca indipendente garantisce che gli studenti siano ben preparati ad affrontare problemi complessi e a impegnarsi in lavori innovativi all'interno della loro disciplina.

2.3. Motivazioni: carriera accademica, passione per la ricerca, competenze

Conseguire un dottorato di ricerca è un percorso di trasformazione che offre una gamma di opportunità su misura per aspirazioni specifiche. Per coloro che aspirano a una carriera accademica, un dottorato di ricerca è spesso essenziale, fungendo da porta d'accesso a posizioni di ruolo presso le università. Permette ai laureati di impegnarsi nell'insegnamento e nella ricerca, contribuendo alla comunità accademica e ispirando le prossime generazioni di studenti. Altrettanto avvincente è il percorso di dottorato guidato dalla passione per la ricerca. Per coloro che hanno una profonda curiosità e il desiderio di affrontare domande senza risposta, il programma offre la piattaforma ideale per approfondire la conoscenza e apportare contributi significativi al proprio campo. Oltre al mondo accademico, un dottorato di ricerca promuove la competenza e la crescita professionale, dotando i candidati di competenze tecniche avanzate e capacità di pensiero critico. Questo livello di specializzazione consente ai candidati di affermarsi come esperti nel proprio settore, sbloccando ruoli specializzati o di leadership in settori che valorizzano l'innovazione e la risoluzione dei problemi ai massimi livelli.

2.4. Chiarire gli scopi personali e conseguire lo status di dottorato

Prima di intraprendere un dottorato di ricerca, è essenziale riflettere attentamente sugli obiettivi e le motivazioni personali per assicurarsi che siano in linea con le proprie aspirazioni, ponendosi domande chiave come:

- Si nutre una vera passione per la ricerca, un profondo interesse nell'esplorare problemi complessi e contribuire alla creazione di nuove conoscenze?
- Si immagina una carriera nel mondo accademico o si considera il dottorato come un percorso verso altre

2.2. Research-based vs. taught PhDs

PhD programs can vary significantly in structure, falling into two main types: research-based and taught. A research-based PhD focuses on independent research, allowing students to dedicate most of their time to their dissertation. These programs typically involve minimal formal coursework, enabling candidates to immerse themselves in their research projects and develop original contributions to their field of study. In contrast, a taught PhD combines structured coursework with a substantial research component. This model is often found in interdisciplinary programs or fields that require advanced technical training, where coursework helps students build the specialized knowledge and skills necessary for their research. The blend of structured learning and independent research ensures that students are well-prepared to tackle complex problems and engage in innovative work within their discipline.

2.3. Motivations: academic career, research passion, expertise

Pursuing a PhD is a transformative journey that offers a range of opportunities tailored to specific aspirations. For those aiming for an academic career, a PhD is often essential, serving as a gateway to tenure-track positions at universities. It enables graduates to engage in teaching and research, contributing to the academic community while inspiring the next generations of learners. Equally compelling is the pursuit of a PhD driven by a passion for research. For individuals with a deep curiosity and a desire to tackle unanswered questions, the program provides the ideal platform to advance knowledge and make meaningful contributions to their field. Beyond academia, a PhD fosters expertise and professional growth, equipping candidates with advanced technical skills and critical thinking abilities. This level of specialization allows individuals to establish themselves as experts in their domain, unlocking specialized or leadership roles in industries that value innovation and problem-solving at the highest level.

2.4. Clarifying personal purposes and achieving PhD status

Before embarking on a PhD, it is essential to carefully reflect on personal goals and motivations to ensure it aligns with aspirations, by self-asking key questions such as:

- *Are genuinely passionate about research, with a deep interest in exploring complex problems and contributing new knowledge?*
- *Are envisioning a career in academia, or see the PhD as a pathway to other ambitions, such as influencing policy, advancing to high-level industry roles, or driving innovation in specialized fields?*

ambizioni, come influenzare la politica, raggiungere ruoli di alto livello nel settore o promuovere l'innovazione in settori specializzati?

Altrettanto importante è valutare la capacità di impegnarsi per l'intensità e la durata del programma, che in genere dura dai 3 ai 6 anni a seconda del paese e dell'argomento. Un dottorato di ricerca richiede notevole dedizione e autodisciplina per affrontare le sfide e il rigore della ricerca indipendente. Avere una chiara comprensione delle motivazioni garantisce di essere ben preparati ad accogliere i vantaggi e le sfide di un dottorato, rendendo il percorso proficuo e appagante. Il mondo accademico offre spesso il fascino della libertà intellettuale, la possibilità di coltivare le proprie passioni e la soddisfazione di contribuire alla conoscenza umana. Tuttavia, non è privo di difficoltà.

Il percorso di carriera accademica può essere finanziariamente precario, soprattutto nelle fasi iniziali, poiché i ricercatori junior e i postdoc lavorano spesso per stipendi modesti. Persino i professori di ruolo si trovano spesso in un ciclo continuo di richieste di borse di studio e finanziamenti, il che può sottrarre tempo ed energie alla ricerca e all'insegnamento. Eppure, per molti, la soddisfazione di fare da mentore agli studenti, dare forma alle idee e influenzare il futuro della propria disciplina supera queste sfide, rendendo il mondo accademico un'esistenza povera ma ricca, ricca di gratificazioni intellettuali ed emotive, se non sempre finanziarie.

Nel mondo del lavoro, il valore di un dottorato di ricerca risiede spesso nella credibilità e nelle competenze che trasmette. È indice di avanzate capacità di problem solving, innovazione e padronanza tecnica, rendendolo una risorsa per ruoli di leadership o specializzati. Tuttavia, la laurea ha anche un peso culturale come indicatore di prestigio e autorità. Questo peso è uno dei motivi per cui alcuni individui, compresi i politici, hanno cercato di conseguire un dottorato di ricerca, a volte in modo non etico. È importante sottolineare che garantire la completa originalità di un dottorato di ricerca è essenziale. Man mano che gli individui progrediscono nella loro carriera e potenzialmente raggiungono posizioni di influenza e visibilità, il loro lavoro sarà inevitabilmente sottoposto a esame. Futuri oppositori e critici potrebbero esaminare documenti accessibili al pubblico, alla ricerca di difetti o prove di cattiva condotta. Anche un piccolo problema in una tesi, se scoperto in seguito, può danneggiare la credibilità e compromettere una carriera al suo apice. Garantire che ogni aspetto di un dottorato di ricerca sia autentico e rigorosamente sviluppato protegge l'integrità accademica e la sostenibilità a lungo termine della propria reputazione professionale. Un dottorato di ricerca è sia un profondo percorso intellettuale sia un simbolo sociale di successo e autorità. Per coloro che conseguono sinceramente il titolo, le ricompense intrinseche della scoperta e della padronanza sono ciò che conta di più. Tuttavia, l'enfasi della società sul titolo stesso può a volte oscurarne il vero scopo, portando a lacune etiche e distorsioni del suo significato. Questa riflessione invita a una discussione più ampia sul ruolo del dottorato di ricerca nella società e sul suo valore come vera e propria competenza o semplicemente come percezione di prestigio.

Equally important is assessing ability to commit to the intensity and duration of the program, which typically spans 3 to 6 years depending on the country and the topic. A PhD demands significant dedication and self-discipline to navigate the challenges and rigor of independent research. Having a clear understanding of motivations ensures to be well-prepared to embrace both the rewards and the challenges of a PhD, making the journey purposeful and fulfilling. Academia often offers the allure of intellectual freedom, the ability to pursue one's passions, and the satisfaction of contributing to human knowledge. However, it is not without its difficulties.

The academic career path can be financially precarious, particularly in the early stages, as junior researchers and postdocs often work for modest salaries. Even tenured professors frequently find themselves in a continuous cycle of applying for grants and funding, which can detract from the time and energy available for research and teaching. Yet, for many, the fulfilment of mentoring students, shaping ideas, and influencing the future of their discipline outweighs these challenges, making academia a poor but plenish existence, rich in intellectual and emotional rewards, if not always financially.

In industry, the value of a PhD often lies in the credibility and expertise it conveys. It signals advanced problem-solving skills, innovation, and technical mastery, making it an asset for leadership or specialized roles. However, the degree also carries a cultural weight as a marker of prestige and authority. This weight is part of why some individuals, including politicians, have sought to acquire PhDs, sometimes unethically. Importantly, guaranteeing the complete originality of a PhD is essential. As individuals grow in their careers and potentially rise to positions of influence and visibility, their work will inevitably come under scrutiny. Future opponents and critics may delve into publicly accessible documents, seeking flaws or evidence of misconduct. Even a minor issue in a dissertation, if discovered later, can damage credibility and jeopardize a career at its peak. Ensuring that every aspect of a PhD is authentic and rigorously developed protects one's academic integrity and long-term sustainability of a professional reputation. A PhD is both a profound intellectual journey and a societal symbol of achievement and authority. For those genuinely pursuing the degree, the intrinsic rewards of discovery and mastery are what matter most. Yet, society's emphasis on the title itself can sometimes overshadow its true purpose, leading to ethical lapses and distortions of its meaning. This reflection invites broader discussion about the role of a PhD in society and its value as a genuine expertise or merely in the perception of prestige.

2.5. Searching PhD programs and universities

When pursuing a PhD, one of the most important steps is identifying the right programs and universities that align

2.5. Ricerca di programmi di dottorato e università

Quando si intraprende un dottorato di ricerca, uno dei passaggi più importanti è identificare i programmi e le università più adatti agli interessi di ricerca, agli obiettivi accademici e alle aspirazioni professionali di uno studente. La ricerca di un programma di dottorato adatto può essere impegnativa a causa dell'enorme numero di opzioni disponibili a livello globale. La ricerca del programma di dottorato e dell'università più adatti richiede un'attenta pianificazione e ricerca. Definendo i propri interessi di ricerca, utilizzando risorse come siti web universitari, classifiche e database, e valutando fattori chiave come i punti di forza del programma, la sede e i requisiti di ammissione, i futuri dottorandi possono trovare programmi in linea con i loro obiettivi accademici e professionali. Contattare studenti o docenti attuali per approfondimenti e considerare fattori come costi, sede e risorse disponibili aiuterà ulteriormente a prendere una decisione informata. Questa parte tratta gli elementi chiave per la scelta del programma giusto, la ricerca di potenziali tutor, la valutazione delle università e della reputazione del programma, i test standardizzati e le competenze linguistiche, nonché le opportunità di finanziamento.

2.6. Definizione degli interessi di ricerca

Definire gli interessi di ricerca è un primo passo fondamentale quando si considera un programma di dottorato. Questa decisione influenzerà direttamente il processo di selezione, poiché il programma dovrebbe essere in linea con le passioni accademiche e gli obiettivi di carriera. I passaggi per definire gli interessi di ricerca sono:

- Riflettere sulle esperienze passate: ripensare al lavoro accademico, ai progetti o alle esperienze personali per identificare argomenti che hanno suscitato curiosità o passione.
- Esplorare le tendenze emergenti: immergersi in articoli di riviste recenti, partecipare a conferenze o consultare gli atti per scoprire lacune o tendenze in campi interessanti.
- Consultare i docenti: chiedere consiglio a mentori accademici o professionisti per perfezionare specifici quesiti di ricerca.
- Esprimere la passione: definire le aree o le problematiche da affrontare durante il dottorato, siano esse teoriche, applicate o interdisciplinari.

2.7. Selezione dei programmi in base agli interessi e agli obiettivi di ricerca

Una volta definiti chiaramente gli interessi di ricerca, i potenziali studenti possono iniziare a cercare programmi di dottorato in linea con i loro obiettivi accademici. Questo processo implica un'attenta valutazione dell'obiettivo del programma, delle competenze dei docenti e delle risorse disponibili. Suggestimenti per la selezione del programma giusto possono essere:

- Comprendere il curriculum, la flessibilità nella selezione

with a student's research interests, academic goals, and career aspirations. The search for a suitable PhD program can be overwhelming due to the vast number of options available globally. Searching for the right PhD program and university requires careful planning and research. By defining their research interests, using resources like university websites, rankings, and databases, and evaluating key factors, such as program strengths, location, and admission requirements, prospective PhD students can find programs that align with their academic and professional goals. Reaching out to current students or faculty for insights and considering factors such as cost, location, and available resources will further help in making an informed decision. This part covers the key elements of choosing the right program, finding potential advisors, evaluating universities and program reputations, standardised tests and linguistic proficiencies, as well as funding opportunities.

2.6. Defining research interests

Defining research interests is a critical first step when considering a PhD program. This decision will directly influence the selection process, as the program should align with academic passions and career goals. Steps to define the research interest are:

- *Reflect on past experiences: looking back at academic work, projects, or personal experiences to identify topics that sparked curiosity or passion.*
- *Explore emerging trends: diving into recent journal articles, attend conference or browse proceedings to uncover gaps or trends in exciting fields.*
- *Consult with professors: seeking guidance from academic mentors or professionals to refine specific research questions.*
- *Articulate passion: defining the areas or issues to address during the PhD, whether theoretical, applied, or interdisciplinary.*

2.7. Selecting programs by research interests and goals

Once research interests are clearly defined, prospective students can begin searching for PhD programs that align with their academic objectives. This process involves thoughtful evaluation of the program's focus, faculty expertise, and available resources. Tips for selecting the right program could be:

- *Understand the curriculum, the flexibility in course selection, and whether the program supports preferred research focuses.*
- *Seek out programs with faculty members actively conducting research in interesting areas: some programs encourage collaboration across departments or disciplines, offering additional research possibilities.*

ne dei corsi e se il programma supporta gli obiettivi di ricerca preferiti.

- Cercare programmi con docenti che conducono attivamente ricerca in aree di interesse: alcuni programmi incoraggiano la collaborazione tra dipartimenti o discipline, offrendo ulteriori possibilità di ricerca.
- Valutare se il programma supporta aspirazioni accademiche, industriali o politiche.
- Decidere se prospererebbe in un programma ampio e competitivo o in un ambiente più piccolo e intimo con interazioni più strette con i tutor.

2.8. Ricerca di potenziali tutor

Il rapporto tra dottorandi e tutor gioca un ruolo fondamentale per il successo del percorso di dottorato. Un tutor valido offre guida, orientamento professionale e supporto per affrontare le sfide della ricerca indipendente:

- L'orientamento alla ricerca è essenziale, poiché il tutor aiuta lo studente ad affinare il proprio quesito di ricerca, la metodologia e l'approccio.
- La compatibilità personale è importante: studente e tutor dovrebbero avere una buona comunicazione e un rapporto formale, che lo studente preferisca una guida pratica o una maggiore indipendenza.
- Il tutoraggio professionale è fondamentale: i tutor guidano gli studenti nelle attività di pubblicazione, networking e inserimento lavorativo, supportando la loro transizione dal mondo accademico a quello professionale.

Le piattaforme più diffuse per trovare tutor sono, tra le altre:

- *Google Scholar*, per cercare le pubblicazioni e i progetti di ricerca di un tutor in linea con i propri interessi ferroviari.
- *ResearchGate*, dove è possibile trovare pubblicazioni, entrare in contatto con potenziali tutor ed esplorare i loro risultati di ricerca.
- *LinkedIn*, dove è possibile cercare profili professionali per valutarne la formazione accademica e la rete professionale.
- I siti web delle università, i dipartimenti o le facoltà dispongono spesso di *directory* dedicate alla loro ricerca, il che rende più facile identificare potenziali tutor all'interno di specifici programmi.

2.9. Ricerca e contatto con potenziali supervisori

Una volta che uno studente ha identificato potenziali aree di interesse, il passo successivo è trovare un supervisore, la cui ricerca sia in linea con tali interessi. Gli studenti possono iniziare esaminando i profili dei docenti sui siti web dell'università, che spesso forniscono informazioni dettagliate sui docenti, inclusi i loro ambiti di ricerca, le pubblicazioni e i progetti in corso. Un altro approccio utile è quello di cercare pubblicazioni recenti di potenziali supervisori, poiché queste possono offrire informazioni preziose sui loro

- *Reflect on whether the program supports aspirations in academia, industry, or policy.*
- *Decide whether would thrive in a large, competitive program or a smaller, more intimate environment with closer advisor interactions.*

2.8. Finding potential advisors

The relationship between PhD students and their advisor plays a pivotal role in the success of the PhD journey. A strong advisor provides mentorship, career guidance, and support through the challenges of independent research:

- *Research guidance is essential, as the advisor helps the student refine their research question, methodology, and approach.*
- *Personal compatibility is important: student and advisor should have good communication and formal relationship, whether the student prefers hands-on guidance or greater independence.*
- *Career mentoring is crucial: advisors guide students on publishing, networking, and job placement, supporting their transition from academia to their professional careers.*

Popular platforms for finding advisors are, among others:

- *Google Scholar, searching for an advisor's publications and research projects aligned with preferred rail interests.*
- *ResearchGate, where can be founded publications, connect with potential advisors, and explore their research outputs.*
- *LinkedIn, searching professional profiles to assess their academic background and professional network.*
- *University Websites, departments or faculties have often directories on their research, which makes it easier to identify potential advisors within specific programs.*

2.9. Searching and approaching potential supervisors

Once a student has identified potential areas of interest, the next step is to find a supervisor whose research aligns with these interests. The students can start by reviewing faculty profiles on university websites, which often provide detailed information about faculty members, including their research areas, publications, and ongoing projects. Another helpful approach is to look for recent publications by potential supervisors, as these can offer valuable insight into their research interests and methodologies. Networking is also an effective strategy. Attending conferences, webinars, or workshops in the field allows students to connect with potential supervisors. Finally, reaching out directly is an important step. Students could craft a concise and professional email introducing themselves,

interessi e metodologie di ricerca. Anche il *networking* è una strategia efficace. Partecipare a conferenze, *webinar* o *workshop* nel settore consente agli studenti di entrare in contatto con potenziali supervisori. Infine, il contatto diretto è un passaggio importante. Gli studenti potrebbero scrivere un'e-mail concisa e professionale in cui si presentano, spiegano i loro interessi di ricerca e spiegano perché sono interessati a collaborare con il supervisore specifico. È utile menzionare eventuali corsi, pubblicazioni o progetti pertinenti che siano in linea con il lavoro del supervisore e richiedere un incontro per approfondire la questione.

2.10. Valutazione della reputazione delle università e dei programmi

Valutare la reputazione, i finanziamenti e le risorse del programma è fondamentale nella scelta di un dottorato di ricerca. È importante valutare non solo la qualità accademica del programma, ma anche le risorse che offre, comprese le opzioni di finanziamento, le strutture di ricerca e il supporto per lo sviluppo professionale. I fattori da considerare includono la reputazione del programma e il posizionamento dell'università nel campo specifico, piuttosto che solo le classifiche generali. Le risorse di ricerca sono un altro aspetto chiave: valutare la disponibilità di biblioteche, laboratori, database di ricerca e altre strutture necessarie per lo studio. Le opzioni di finanziamento devono essere sufficienti, come borse di studio, assegni di ricerca o assistentati, per garantire il supporto finanziario durante l'intero programma. Inoltre, è importante considerare il rapporto docenti-studenti per garantire che il programma offra un'adeguata attenzione individuale, tutoraggio e supporto. Le classifiche generali e i risultati della ricerca possono fornire informazioni sulla reputazione di un'università e sull'impatto della sua ricerca. Piattaforme come *QS World University Rankings* offrono valutazioni basate sulla reputazione accademica, sulla reputazione dei datori di lavoro e sul rapporto docenti-studenti. Allo stesso modo, *Times Higher Education* fornisce classifiche con particolare attenzione alla ricerca, alla diversità internazionale e alla qualità dell'insegnamento. Per valutare i risultati della ricerca, piattaforme come *Google Scholar*, *Scopus* o *Web of Science*, che esplorano le pubblicazioni di ricerca di docenti e dipartimenti, possono aiutare a valutare l'impatto del programma sulla ricerca.

Nella valutazione di potenziali programmi di ricerca, è anche utile esplorare i progetti europei e i loro risultati attraverso piattaforme come *CORDIS* (il database della Commissione Europea sui progetti di ricerca finanziati dall'UE), che fornisce accesso a informazioni dettagliate sui progetti in corso e completati, inclusi i loro obiettivi, risultati e organizzazioni partecipanti. Esaminando questi risultati, è possibile identificare gruppi di ricerca o istituzioni con competenze nei settori di interesse. Inoltre, il Portale Europeo Funding dei Finanziamenti e degli Appalti è una risorsa preziosa. Questo portale non solo fornisce informazioni sulle opportunità di finanziamento, ma dispone anche di uno strumento di ricerca, che consente di identificare organizzazioni e ricercatori che partecipano a progetti specifici. È possibile utilizzare questa funzionalità per monitorare chi ha contribuito a iniziative di ricerca significative, quando sono state

explaining their research interests, and detailing why they are interested in collaborating with the specific supervisor. It is helpful to mention any relevant coursework, publications, or projects that align with the supervisor's work and to request a meeting to discuss further.

2.10. Evaluating Universities and programs reputation

Assessing program reputation, funding, and resources is crucial when selecting a PhD program. It is important to evaluate not only the academic quality of the program but also the resources it provides, including funding options, research facilities, and support for professional development. Factors to consider include the program's reputation, university's ranking in the specific field rather than just overall rankings. Research resources are another key aspect; assess the availability of libraries, labs, research databases, and other facilities necessary for the study. Funding options must be sufficient, such as fellowships, scholarships, or assistantships to ensure financial support throughout the program. Additionally, consider the faculty-to-student ratio to ensure the program offers adequate individual attention, mentorship, and support. Overall rankings and research output can provide insights into a university's reputation and the impact of its research. Platforms like QS World University Rankings offer evaluations based on academic reputation, employer reputation, and faculty-to-student ratios. Similarly, Times Higher Education provides rankings with an emphasis on research, international diversity, and teaching quality. To assess research outputs, platforms such as Google Scholar, Scopus, or Web of Science to explore the research publications of faculty members and departments can help gauge the program's research impact.

When evaluating potential research programs, it is also beneficial to explore European projects and their deliverables through platforms like CORDIS (the European Commission's database of EU-funded research projects), which provides access to detailed information about ongoing and completed projects, including their objectives, results, and participating organizations. By examining these deliverables, it is possible to identify research groups or institutions with expertise in the fields of interest. Additionally, the European Funding and Tenders Portal are valuable resource. This portal not only provides information about funding opportunities but also features a search tool, which allows at identifying organizations and researchers participating in specific projects. It is possible to use this feature to track who has contributed to significant research initiatives, when they were active, and the outcomes of their work. These platforms are excellent tools to evaluate the track record of potential supervisors, institutions, or collaborative networks in European research, supporting an informed decision when selecting the PhD program itself or research partnerships.

attive e i risultati del loro lavoro. Queste piattaforme sono strumenti eccellenti per valutare il curriculum di potenziali supervisori, istituzioni o reti collaborative nella ricerca europea, supportando una decisione informata nella scelta del programma di dottorato stesso o delle partnership di ricerca.

2.11. Test standardizzati e competenze linguistiche

Comprendere i requisiti per i test standardizzati e le competenze linguistiche è un passaggio fondamentale nel processo di candidatura al dottorato. A seconda del campo di studio, alcuni programmi potrebbero richiedere punteggi in test standardizzati come il *Graduate Record Examination* (GRE) o il *Graduate Management Admission Test* (GMAT). Il GRE è comunemente richiesto per i programmi in ambito scientifico, sociale e umanistico, e valuta le capacità di ragionamento verbale, ragionamento quantitativo e scrittura analitica. Il GMAT è in genere richiesto per i programmi di dottorato in ambito aziendale. Una preparazione adeguata è fondamentale per superare questi esami. Iniziate a studiare con mesi di anticipo, fate prove di simulazione per familiarizzare con il formato e concentratevi sul miglioramento delle aree più deboli. Risorse come i materiali ufficiali di preparazione al GRE di ETS, piattaforme come *Kaplan* o *Magoosh* e gruppi di studio online possono fornire un prezioso supporto.

Inoltre, i candidati non madrelingua inglese potrebbero dover fornire una prova di conoscenza della lingua inglese tramite test come il TOEFL o l'IELTS. Tuttavia, non tutti i programmi richiedono questi test, quindi è fondamentale esaminare i requisiti specifici indicati nella pagina di ammissione del programma. Questi test valutano le capacità di lettura, scrittura, ascolto e conversazione. Molti programmi stabiliscono requisiti minimi di punteggio, in genere compresi tra 80 e 100 per il TOEFL (basato su Internet) o tra 6,5 e 7,0 per l'IELTS. La preparazione dovrebbe includere lo svolgimento di test di prova, l'utilizzo di risorse linguistiche come app per dispositivi mobili e guide allo studio e la pratica regolare dell'inglese per acquisire sicurezza. Comprendendo questi requisiti e preparandosi strategicamente, i candidati possono aumentare le loro possibilità di soddisfare i criteri di ammissione e di avere successo nei programmi scelti.

2.12. Opportunità di finanziamento

Gli studenti di dottorato spesso fanno affidamento su una combinazione di borse di studio, assegni di ricerca e borse di studio per finanziare la propria formazione. Le tipologie di finanziamento includono sovvenzioni governative, per le quali molti paesi offrono finanziamenti per la ricerca tramite enti governativi, borse di studio universitarie, che sono opportunità di finanziamento interno, che spesso includono borse di studio e copertura delle tasse universitarie, e borse di studio esterne offerte da organizzazioni come il programma Erasmus+ per studenti di laurea magistrale. Diverse borse di studio internazionali molto diffuse forniscono finanziamenti significativi per gli studi di dottorato. Il programma *Fulbright* offre borse di studio per studenti internazionali che desiderano studiare

2.11. Standardized tests and linguistic proficiencies

Understanding the requirements for standardized tests and language proficiencies is a critical step in the PhD application process. Depending on the field of study, some programs may require scores from standardized tests such as the Graduate Record Examination (GRE) or Graduate Management Admission Test (GMAT). The GRE is commonly needed for programs in the sciences, social sciences, and humanities, evaluating verbal reasoning, quantitative reasoning, and analytical writing skills. The GMAT is typically required for business-related PhD programs. Adequate preparation is key to success in these exams. Start studying months in advance, take practice tests to become familiar with the format, and focus on improving weaker areas. Resources like official GRE prep materials from ETS, platforms like Kaplan or Magoosh, and online study groups can provide valuable support.

Additionally, non-native English speakers might need to provide proof of English proficiency through tests like TOEFL or IELTS. However, not all programs demand these tests, so it is crucial to review the specific requirements outlined on the program's admissions page. These tests evaluate reading, writing, listening, and speaking skills. Many programs set minimum score requirements, typically ranging from 80 to 100 on TOEFL (internet-based) or 6.5 to 7.0 on IELTS. Preparation should include taking practice tests, using language resources such as mobile apps and study guides, and engaging in regular English practice to build confidence. By understanding these requirements and preparing strategically, applicants can enhance their chances of meeting admissions criteria and succeeding in their chosen programs.

2.12. Funding opportunities

PhD students often rely on a combination of grants, fellowships, and scholarships to fund their education. Types of funding include governmental grants, where many countries offer research funding through governmental bodies, university fellowships, which are internal funding opportunities often including stipends and tuition fee coverage, and external scholarships offered by organizations like the Erasmus+ program for advanced degree students. Several popular international scholarships provide significant funding for PhD studies. The Fulbright Program offers scholarships for international students to study in the United States. The German Academic Exchange Service (DAAD) provides scholarships for international students pursuing studies in Germany or elsewhere. The Commonwealth Scholarships support students from member countries to study in the UK.

In addition to scholarships, many PhD programs offer Teaching Assistantships (TAs) or Research Assistantships (RAs), which provide financial support in exchange for as-

negli Stati Uniti. Il Servizio Tedesco per lo Scambio Accademico (DAAD) offre borse di studio per studenti internazionali che proseguono gli studi in Germania o altrove. Le borse di studio del Commonwealth supportano gli studenti dei paesi membri che desiderano studiare nel Regno Unito.

Oltre alle borse di studio, molti programmi di dottorato offrono assistentati didattici (TA) o assistenti di ricerca (RA), che forniscono supporto finanziario in cambio dell'assistenza ai professori nelle attività di insegnamento o ricerca. Per candidarsi a queste posizioni, gli studenti devono consultare il sito web del programma per specifiche opportunità di assistente o contattare direttamente i docenti per informazioni sulle posizioni disponibili nei loro laboratori di ricerca. Gli studenti sono inoltre incoraggiati a individuare istituti e università del settore dei trasporti o delle ferrovie in cui sono interessati a studiare e a esplorare i programmi di finanziamento disponibili, poiché alcuni istituti offrono borse di studio specifiche per determinate discipline. Inoltre, piattaforme come *FindaPhD*, ampiamente utilizzate dagli studenti internazionali, possono essere utili per scoprire opportunità di dottorato finanziate. Sfruttando queste fonti di finanziamento, gli studenti possono rendere i loro studi di dottorato più accessibili dal punto di vista finanziario, acquisendo al contempo preziose esperienze accademiche e professionali.

Le Azioni *Marie Skłodowska-Curie* (MSCA) sono un prestigioso programma di finanziamento della Commissione Europea nell'ambito di *Horizon Europe* che supporta i ricercatori in tutte le fasi della carriera e in tutte le discipline. Queste borse di studio promuovono la mobilità internazionale, la ricerca interdisciplinare e la collaborazione tra il mondo accademico e l'industria. Forniscono supporto finanziario per le spese di soggiorno, la mobilità e gli assegni familiari, promuovendo l'innovazione e lo sviluppo di carriera attraverso la formazione avanzata, alla ricerca di programmi di finanziamento MSCA che corrispondano a obiettivi specifici. Le opzioni includono reti di dottorato per programmi di formazione dottorale collaborativi, borse di studio post-dottorato per la formazione avanzata individuale alla ricerca, scambi di personale per la ricerca collaborativa attraverso la mobilità del personale e COFUND per programmi regionali, nazionali o internazionali cofinanziati. Requisiti specifici, come la regola sulla mobilità, stabiliscono i limiti per non aver vissuto nel paese ospitante per più di 12 mesi negli ultimi tre anni. L'idoneità varia a seconda dell'azione. Il primo passo è trovare un'istituzione ospitante o un'organizzazione partner, come un'università, un centro di ricerca o un'azienda. Piattaforme come EURAXESS possono supportare la ricerca di offerte di ospitalità. Per le azioni istituzionali, è necessario un consorzio con istituzioni di diversi paesi, sviluppare la proposta definendo chiaramente obiettivi di ricerca, metodologia e risultati attesi, evidenziando gli obiettivi di sviluppo di carriera e spiegando in che modo il progetto migliorerebbe le competenze personali. Descrivere il potenziale impatto della ricerca e i piani di diffusione e preparare la presentazione tramite il Portale Finanziamenti e Bandi. Le proposte vengono valutate da esperti indipendenti in base a criteri quali eccellenza, impatto e fattibilità dell'implementazione. In caso di esito positivo, è necessario firmare un accordo di finanziamento. Il programma MSCA rappresenta un'opportunità eccezionale per migliorare la propria car-

sisting professors with teaching or research activities. To apply for these positions, students should check the program's website for specific assistantship opportunities or directly contact faculty members to inquire about available positions in their research labs. Students are also encouraged to identify transport or rail institutes and universities where they are interested in studying and explore the funding schemes available there, as some institutions, offer scholarships specifically for certain disciplines. Additionally, platforms like FindaPhD, widely used by international students, can be valuable for discovering funded PhD opportunities. By leveraging these funding sources, students can make their PhD studies more financially feasible while gaining valuable academic and professional experiences.

The Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA) are a prestigious European Commission funding program under Horizon Europe that supports researchers at all career stages across all disciplines. These grants promote international mobility, interdisciplinary research, and collaboration between academia and industry. They provide financial support for living expenses, mobility, and family allowances, fostering innovation and career development through advanced training, looking for MSCA funding scheme matching specific goals. Options include Doctoral Networks for collaborative doctoral training programs, Postdoctoral Fellowships for advanced individual research training, Staff Exchanges for collaborative research through staff mobility, and COFUND for co-funded regional, national, or international programs. Specific requirements, such as the mobility rule, state the limits not to have lived in the host country for more than 12 months in the last three years. Eligibility varies depending on the action. First step is to find a host institution or partner organization, such as a university, research centre, or company. Platforms like EURAXESS can support the search of hosting offers. For institutional actions, it is necessary a consortium with institutions from different countries, develop the proposal clearly defining research objectives, methodology and expected outcomes, highlighting career development goals and explain how the project would enhance the personal skills. Describe the potential impact of research and plans for dissemination and prepare the submission through the Funding and Tenders Portal. Proposals are evaluated by independent experts based on criteria such as excellence, impact, and implementation feasibility. If successful, a grant agreement should be signed. The MSCA program is an exceptional opportunity to enhance research career through international collaboration, skill development, and world-class training.

2.13. PhD Application

The Statement of Purpose (SOP) is a critical component of a PhD application. It should be structured to include:

- *Introduction: briefly introduces the candidate, academic background, and motivation for pursuing a PhD in the*

riera nella ricerca attraverso collaborazioni internazionali, sviluppo delle competenze e formazione di livello mondiale.

2.13. Candidatura al Dottorato

La Dichiarazione di Intenzione (SOP) è una componente fondamentale della domanda di dottorato. Dovrebbe essere strutturato in modo da includere:

- **Introduzione:** presentare brevemente il candidato, la sua formazione accademica e la motivazione a conseguire un dottorato di ricerca nel settore ferroviario, menzionando eventuali esperienze o eventi specifici che hanno suscitato interesse per la ricerca ferroviaria.
- **Esperienze di ricerca:** evidenziare precedenti progetti di ricerca, metodologie utilizzate e risultati chiave, discutere eventuali pubblicazioni, presentazioni o contributi significativi alla ricerca ferroviaria o a diversi campi che possono essere correlati o trasferibili alle ferrovie, sottolineare come queste esperienze abbiano preparato il candidato alla ricerca di dottorato.
- **Obiettivi:** indicare chiaramente gli obiettivi accademici e professionali, spiegare come il conseguimento di un dottorato di ricerca incentrato sulla ricerca ferroviaria contribuirà al raggiungimento di questi obiettivi, discutere le aspirazioni di carriera a lungo termine, nel mondo accademico, nell'industria ferroviaria o in altri settori correlati ai trasporti.
- **Adattabilità agli argomenti:** spiegare come gli interessi di ricerca si allineano agli argomenti e ai punti di forza del programma in questione, menzionare specifici docenti con cui collaborare e come la loro ricerca sia complementare alla ricerca proposta; dimostrare una buona compatibilità con il programma può rafforzare significativamente la candidatura.

La stesura, la revisione e la richiesta di feedback sono parte essenziale di una domanda di dottorato. Suggerimenti generali:

- Iniziare con una bozza, concentrandosi sul contenuto piuttosto che sulla perfezione, delineare i punti principali da trattare in ogni sezione, senza dimenticare di sottolinearne la rilevanza rispetto alla ricerca.
- Perfezionare la bozza migliorandone chiarezza, coerenza e concisione, garantire che le transizioni tra ogni paragrafo siano fluide e che gli argomenti siano strutturati in modo logico.
- Condividere le dichiarazioni con mentori, colleghi o consulenti per un feedback costruttivo, incorporare i loro suggerimenti per migliorare la qualità della SOP; potrebbero essere necessari più cicli di revisione per ottenere una versione finale rifinita.

2.14. Curriculum Vitae

Un Curriculum Vitae (CV) per candidarsi a un dottorato di ricerca deve includere in modo esaustivo:

- Titoli accademici in ordine cronologico inverso, inclusi

rail domain and mention any specific experiences or events that sparked interest in rail research.

- *Research experience: Highlights previous research projects, methodologies used, and key findings, discuss any publications, presentations, or significant contributions to railway research, or different fields that can be related or transferred to railways, emphasize how these experiences have prepared the candidate for doctoral research.*
- *Goals: clearly states academic and professional goals, explain how obtaining a PhD focusing on rail research will help achieving these goals, discuss long-term career aspirations, whether in academia, railway industry, or other related transportation sectors.*
- *Fitting with topics: explain how the research interests align with the topics and strengths of the program under application, mention specific faculty members to work with and how their research is complementary to the proposed research; demonstrating a good fit with the program can significantly strengthen the application.*

Drafting, revising, and seeking feedback is an essential part of a PhD application. General suggestions are:

- *Start with a rough draft, focusing on content rather than perfection, outline the main points to cover in each section, not forgetting to stress the relevance with respect to the research.*
- *Refine the draft by improving clarity, coherence, and conciseness, ensure transitions to each paragraph transitions smoothly to the next and logically structure arguments.*
- *Share statements with mentors, peers, or advisors for constructive feedback, incorporate their suggestions to enhance the quality of the SOP, multiple rounds of revision may be necessary to achieve a polished final version.*

2.14. Curriculum Vitae

A Curriculum Vitae (CV) to apply for a PhD should comprehensively cover:

- *Academic qualifications in reverse chronological order, including degrees obtained, institutions attended, and dates of graduation, mention any honours or awards received.*
- *Research experiences, including projects, roles, methodologies, and outcomes, highlighting any significant findings or contributions to the rail domain.*
- *Published papers, articles, or conference presentations, with full citations and links to the publications.*
- *Relevant technical, analytical, and soft skills, mentioning any proficiency in specialized software, programming languages, or laboratory techniques.*

titoli di studio conseguiti, istituti frequentati e date di laurea, con indicazione di eventuali riconoscimenti o premi ricevuti.

- Esperienze di ricerca, inclusi progetti, ruoli, metodologie e risultati, evidenziando eventuali risultati o contributi significativi al settore ferroviario.
- Articoli, presentazioni a conferenze o pubblicazioni, con citazioni complete e link alle pubblicazioni.
- Competenze tecniche, analitiche e trasversali pertinenti, con indicazione di eventuali competenze in software specializzati, linguaggi di programmazione o tecniche di laboratorio.

È importante esaminare CV esemplari di candidati al dottorato di ricerca di successo. Molte università e organizzazioni professionali forniscono esempi di CV online. È importante analizzare criticamente questi esempi per capire cosa li rende efficaci. Elementi come un'organizzazione chiara, descrizioni concise e una forte enfasi sui risultati della ricerca potrebbero aumentarne l'impatto.

2.15. Lettere di raccomandazione

Le lettere di raccomandazione efficaci possono avere un impatto significativo sulla candidatura. Forniscono una convalida esterna delle capacità e del potenziale di ricerca. Diverse università possono avere preferenze diverse per il contenuto e l'obiettivo delle lettere di raccomandazione. Alcune possono enfatizzare il potenziale di ricerca, mentre altre possono valorizzare l'esperienza di insegnamento o le capacità di leadership. Comprendere queste preferenze può orientare i referenti. Per la selezione dei referenti, è necessario scegliere persone con una buona preparazione accademica e in grado di parlare del potenziale di ricerca individuato. I referenti ideali includono professori, supervisori di ricerca o professionisti del settore ferroviario. I referenti dovrebbero essere contattati con largo anticipo, fornendo loro il CV e una dichiarazione di intenti. Comunicare chiaramente le scadenze e qualsiasi punto specifico da affrontare nelle lettere può essere utile, così come un cortese promemoria in prossimità della scadenza.

2.16. Colloquio

Per prepararsi a un colloquio di dottorato, è importante effettuare ricerche approfondite sul programma, sul corpo docente e sui progetti di ricerca in corso. Familiarizzare con le recenti pubblicazioni del dipartimento e le iniziative di ricerca in corso. Per esercitarsi, si consiglia di preparare le risposte alle domande più comuni e di esercitarsi con colleghi o mentori. Le simulazioni di colloquio possono aiutare a rafforzare la fiducia in sé stessi e a migliorare le risposte. Essere pronti a discutere l'esperienza di ricerca attraverso esempi, inclusi i motivi per cui si è scelto questo programma, l'interesse specifico per il settore ferroviario e gli obiettivi futuri. Altre domande comuni possono includere punti di forza e di debolezza, capacità di gestire le sfide e contributi a progetti precedenti. Per ottimizzare l'allineamento tra gli interessi di ricerca e il programma, è necessario articolare chiaramente come gli

Review exemplary CVs from successful PhD applicants could be important. Many universities and professional organizations provide sample CVs online. It is important to critically analyse these examples to understand what makes them effective. Elements such as clear organization, concise descriptions, and strong emphasis on research achievements could enhance its impact.

2.15. Recommendation letters

Strong letters of recommendation can significantly impact the application. They provide an external validation of abilities and potential as a researcher. Different universities may have various preferences for the content and focus of recommendation letters. Some may emphasize research potential, while others may value teaching experience or leadership skills. Understanding these preferences can guide recommenders. For the selection of recommenders, should be chosen individuals with a good academical knowledge and that can speak about the detected research potentials. Ideal recommenders include professors, research supervisors, or railway industry professionals. Recommenders should be approached well in advance, providing them with CV and statement of purpose. Clearly communicate deadlines and any specific points to address in the letters can be helpful, as much as a polite reminder closer to the deadline.

2.16. Interview

To prepare for a PhD interview, it is important thoroughly research program, faculty, and current research projects. Familiarize with the department's recent publications and ongoing research initiatives. To practice, it is recommended to prepare answers to common questions and practice with peers or mentors. Mock interviews can help build confidence and improve responses. Be ready to discuss research experience through examples, including the reasons to choose this program, the special interest in rail and future goals. Other common questions may include strengths and weaknesses, capacity to handle challenges, and contributions to previous projects. For the sake of optimizing alignment between research interest and the program, should be clearly articulated how personal research interests fit within the program's strengths and faculty expertise. It is recommended to mention specific projects or faculty members to work with and how their work complements the research goals in the rail domain. It is recommended to conduct mock interviews with peers or mentors to build confidence and receive feedback. Practicing in a simulated environment can help to refine answers and improve interview performances. Choosing peers or mentors with specific experience would lead to optimal results.

Be punctual and honest about experiences and goals. Show sincere enthusiasm for the program and ask insightful

interessi di ricerca personali si inseriscono nei punti di forza del programma e nelle competenze del corpo docente. Si consiglia di menzionare progetti specifici o docenti con cui collaborare e come il loro lavoro si integri con gli obiettivi della ricerca. Si consiglia di condurre simulazioni di colloquio con colleghi o mentori per rafforzare la fiducia in sé stessi e ricevere riscontri. Esercitarsi in un ambiente simulato può aiutare ad affinare le risposte e migliorare le prestazioni durante il colloquio. Scegliere colleghi o mentori con esperienza specifica nel settore ferroviario porterebbe a risultati ottimali.

Siate puntuali e onesti riguardo alle esperienze e agli obiettivi. Mostrate un sincero entusiasmo per il programma e ponete domande approfondite. Evitate di essere impreparati o negativi riguardo alle esperienze passate. Evitate di interrompere l'intervistatore o di fornire risposte eccessivamente lunghe che divagano dall'argomento. Evitate di usare un linguaggio gergale senza assicurarvi che l'intervistatore lo capisca o di ignorare feedback o prospettive alternative. Non criticate altri programmi, docenti o approcci del settore, poiché ciò potrebbe risultare poco professionale. Evitate di non fare ricerche sul programma o sul lavoro dell'intervistatore, il che potrebbe indicare una mancanza di genuino interesse.

2.17. Candidatura e post-candidatura

Preparare e presentare una domanda di dottorato richiede un'attenta pianificazione e attenzione ai dettagli. Iniziare definendo una timeline almeno un anno prima della presentazione. Identificare le tappe fondamentali, come la raccolta delle lettere di raccomandazione, la stesura della dichiarazione di intenti e il rispetto delle scadenze per la presentazione delle candidature. Un errore comune è presentare candidature generiche, che non evidenziano la loro coerenza con i punti di forza del programma. Adattare ogni candidatura all'obiettivo specifico del programma di ricerca, assicurandosi che tutti i materiali richiesti siano inclusi e privi di errori. La correzione di bozze è fondamentale; esaminare attentamente i documenti e valutare la possibilità di chiedere un riscontro a un mentore o a un collega di fiducia. Una nuova prospettiva può individuare errori o omissioni. Dopo la presentazione, contattare le università per confermare la ricezione della candidatura e informarsi sulle tempistiche per le decisioni. Una comunicazione professionale in questa fase dimostra un interesse continuo per il programma. Al momento di ricevere offerte, valutarle in base a fattori critici, come il finanziamento, la compatibilità con i supervisori, la reputazione del programma, la sede e il coinvolgimento dell'industria nella ricerca. Considerare opportunità a lungo termine, come l'accesso a posizioni o ruoli post-dottorato. In caso di rifiuto, è fondamentale mantenere un atteggiamento positivo. Chiedere riscontri per identificare aree di miglioramento, che possano guidare il consolidamento delle candidature per i cicli futuri. Valutare opzioni, come altri programmi nello stesso settore, posizioni di ricerca nel settore o opportunità affini. Il processo riguarda tanto la crescita e l'adattamento quanto la ricerca della giusta opportunità per raggiungere obiettivi accademici e professionali.

questions. Avoid being unprepared, or negative about past experiences. Refrain from interrupting the interviewer or giving overly lengthy answers that stray off topic. Avoid using jargon without ensuring the interviewer understands it or being dismissive of feedback or alternative perspectives. Do not criticize other programs, faculty, or industry approaches, as this may come across as unprofessional. Avoid failing to research the program or the interviewer's work, which could signal a lack of genuine interest.

2.17. Submission and post-submission

Preparing and submitting a PhD application requires careful planning and attention to detail. Begin by creating a timeline at least a year before submission. Identify key milestones, such as gathering recommendation letters, drafting statement of purpose, and meeting application deadlines. One common mistake is submitting generic applications that fail to highlight their alignment with a program's strengths. Tailor each application to the specific focus of the research program, ensuring that all required materials are included and error-free. Proofreading is critical; thoroughly review documents and consider having a trusted mentor or peer provide feedback. A fresh perspective can catch errors or omissions. After submission, follow up with the universities to confirm receipt of application and inquire about timelines for decisions. Professional communication at this stage demonstrates continued interest in the program. At receiving offers, evaluate them based on critical factors, such as funding, advisor compatibility, program reputation, location, and industry's involvement in research. Consider long-term opportunities, such as access to postdoctoral positions or roles. In cases of rejection, it is vital to maintain a positive outlook. Seek feedback to identify areas for improvement, which can guide in strengthening applications for future cycles. Explore alternative options, such as similar programs, industry research positions, or adjacent opportunities. The process is as much about growth and adaptation as it is about securing the right opportunity for academic and professional goals.

3. PhD research planning

3.1. Positioning the problem

Planning a PhD research project requires a structured approach to ensure clarity, focus, and relevance. This process involves defining a research problem, positioning it within the broader context of existing knowledge, and identifying clear objectives and methodologies to address it. The research must be both innovative and impactful, contributing to academic knowledge while addressing real-world challenges. It is essential for PhD candidates to engage in ongoing discussions with their supervisors to refine themselves, select appropriate courses, and acquire the necessary skills to navigate the

3. Pianificazione della ricerca di dottorato

3.1. Definizione del problema

La pianificazione di un progetto di ricerca di dottorato richiede un approccio strutturato per garantire chiarezza, focalizzazione e pertinenza. Questo processo implica la definizione di un problema di ricerca, il suo posizionamento nel contesto più ampio delle conoscenze esistenti e l'identificazione di obiettivi e metodologie chiari per affrontarlo. La ricerca deve essere innovativa e di impatto, contribuendo alla conoscenza accademica e affrontando al contempo le sfide del mondo reale. È essenziale che i dottorandi si impegnino in discussioni costanti con i loro supervisori per perfezionarsi, selezionare i corsi appropriati e acquisire le competenze necessarie per affrontare le complessità della loro ricerca. Questo approccio collaborativo garantisce che lo studio rimanga pertinente, rigoroso e allineato alle esigenze in continua evoluzione del dominio di interesse. Adottando un piano flessibile ma strutturato, gli studenti dovrebbero affrontare la loro ricerca in modo sistematico, dall'identificazione di un problema allo sviluppo di soluzioni che rispondano alle esigenze dell'industria e della società.

Il primo passo nella pianificazione della ricerca di dottorato è definire chiaramente il problema: 1) contestualizzare la questione per spiegarne la rilevanza nel dominio di interesse; 2) evidenziare le sfide attuali, come l'efficienza, la sicurezza o la sostenibilità, e discutere gli sviluppi recenti che rendono il problema scelto particolarmente urgente; 3) formulare una definizione concisa e mirata del problema che specifichi chiaramente cosa studiare; 4) garantire che l'importanza di affrontare questo problema sia ben giustificata, spiegando il suo potenziale impatto sulla tecnologia, sulle politiche o sulle pratiche nel settore.

Quando si intraprende una tesi di dottorato, è essenziale articolare l'originalità della ricerca in termini del problema affrontato. Non si tratta semplicemente di identificare una lacuna nella letteratura esistente, ma di dimostrare perché questa lacuna sia importante e come colmarla contribuisca al progresso della conoscenza nel settore. Il dottorando dovrebbe considerare le seguenti domande: Perché questo problema è significativo? Qual è la relazione tra il ricercatore e l'oggetto della ricerca? Qual è la sua posizione epistemologica? Qual è il paradigma di ricerca che sostiene il suo lavoro?

3.2. Analisi dello stato dell'arte

Condurre un'analisi approfondita della letteratura esistente per comprendere lo stato attuale delle conoscenze. Riassumere gli studi chiave, identificare le tendenze ed evidenziare le lacune, laddove siano necessarie ulteriori indagini. La sintesi di queste informazioni contribuirà a stabilire solide basi per la ricerca e a posizionarla per affrontare aree inesplorate. L'utilizzo di strumenti come le matrici della letteratura può aiutare a organizzare e confrontare gli studi in modo efficace, fornendo approfondimenti su metodologie, risultati e limiti.

3.3. Identificazione degli obiettivi di ricerca

Definire obiettivi specifici, misurabili e raggiungibili.

complexities of their research. This collaborative approach ensures that the study remains relevant, rigorous, and aligned with the evolving demands of the concerned domain or broader field. By adopting a flexible yet structured plan, students should tackle their research systematically, from identifying a problem to developing solutions that address industry and societal needs.

The first step in planning PhD research is to define the problem clearly: 1) contextualizing the issue to explain its relevance in the concerned domain; 2) highlighting current challenges, such as efficiency, safety, or sustainability, and discuss recent developments that make the chosen problem particularly pressing; 3) formulating a concise and focused problem statement that clearly articulates what to study; 4) ensuring the significance of addressing this problem is well justified by explaining its potential impact on technology, policies, or practices.

When embarking on a doctoral thesis, it is essential to articulate the originality of the research in terms of the problem being addressed. This is not merely about identifying a gap in existing literature but about demonstrating why this gap matters and how addressing it contributes to the advancement of knowledge in the field. The doctoral student should consider the following questions: Why is this problem significant? What is the relationship between the researcher and the research object? What is your epistemological stance? What is the research paradigm that underpins your work?

3.2. State-of-the-art analysis

Conduct a thorough review of existing literature to understand the current state of knowledge. Summarize key studies, identify trends, and highlight gaps, where further investigation is needed. Synthesizing this information will help establishing a solid foundation for the research and position it to address unexplored areas. Using tools like literature matrices can help organize and compare studies effectively, providing insights into methodologies, findings, and limitations.

3.3. Identifying research objectives

Define specific, measurable, and achievable objectives. These goals should be directly aligned with the problem statement and informed by the literature review. Formulate clear research questions to guide investigations, ensuring they are specific and relevant to the defined problem. Where applicable, develop to test and delineate the scope of the work. Clearly acknowledge any limitations to ensure focus and manage expectations. Incorporating well-defined research questions helps provide a structured framework for the objectives and aligns the study with key areas of inquiry.

Questi obiettivi devono essere direttamente allineati con la definizione del problema e basati sulla revisione della letteratura. Formulare domande di ricerca chiare per guidare le indagini, assicurandosi che siano specifiche e pertinenti al problema definito. Ove applicabile, sviluppare per testare e delineare l'ambito del lavoro. Riconoscere chiaramente eventuali limitazioni per garantire la focalizzazione e gestire le aspettative. L'integrazione di domande di ricerca ben definite aiuta a fornire un quadro strutturato per gli obiettivi e allinea lo studio alle aree chiave di indagine.

3.4. Progettazione della metodologia

Una metodologia ben strutturata è fondamentale per una ricerca solida. Scegliere metodi di ricerca appropriati, qualitativi, quantitativi o misti, in base agli obiettivi. Sviluppare strumenti affidabili per la raccolta dati, come sondaggi, interviste o esperimenti, e delineare le tecniche per l'analisi dei dati. Affrontare le considerazioni etiche, tra cui il consenso informato e la riservatezza dei dati, e ottenere le necessarie approvazioni da parte di enti o istituzioni competenti. Inoltre, integrare un piano di gestione dei rischi e mitigazione nella metodologia può rafforzare il progetto di ricerca. Delineare i potenziali rischi, come problemi di accessibilità ai dati, sfide metodologiche o fattori esterni, e proporre strategie per mitigarli. Questo approccio proattivo dimostra una pianificazione accurata e aumenta la credibilità della proposta di ricerca.

3.5. Applicazione della metodologia ai casi di studio

Testare la metodologia attraverso casi di studio reali aggiunge spunti pratici e convalida l'approccio. Selezionare casi di studio rappresentativi in linea con gli obiettivi e implementare i metodi in questi contesti. Analizzare i dati e interpretare i risultati per confrontare le prestazioni dei sistemi, identificando i fattori che ne influenzano l'efficacia.

3.6. Analisi e discussione dei risultati

Presentare i risultati utilizzando formati chiari e appropriati, come tabelle, grafici e diagrammi, discutere le loro implicazioni in relazione agli obiettivi e alla letteratura esistente, evidenziando il loro contributo al settore, riconoscere eventuali limiti e suggerire modi per affrontarli nella ricerca futura.

3.7. Trarre conclusioni e identificare le ricerche future

Concludere la ricerca riassumendo i risultati chiave e la loro importanza, proporre direzioni future, includendo domande senza risposta o nuove aree di esplorazione, evidenziare come le ricerche future possano basarsi sul lavoro svolto, colmando le lacune e facendo progredire ulteriormente il settore di ricerca.

4. Revisione della letteratura

4.1. Identificazione dell'ambito e del dettaglio

Una revisione della letteratura è una componente fondamentale di qualsiasi progetto di ricerca, poiché serve a contestualizzare lo studio all'interno del corpus di conoscenze

3.4. Designing the methodology

A well-structured methodology is critical for robust research. Choose appropriate research methods, qualitative, quantitative, or mixed based on objectives. Develop reliable data collection tools such as surveys, interviews, or experiments, and outline the techniques for analysing the data. Address ethical considerations, including informed consent and data confidentiality, and secure necessary approvals from relevant boards or institutions. Additionally, incorporating a risk and mitigation plan into methodology can strengthen the research design. Outline potential risks, such as data accessibility issues, methodological challenges, or external factors, and propose strategies to mitigate them. This proactive approach demonstrates thorough planning and increases the credibility of the research proposal.

3.5. Applying methodology to case studies

Testing the methodology through real-world case studies adds practical insights and validates the approach. Select representative case studies aligned with objectives and implement methods in these contexts. Analyse the data and interpret the findings to compare the performance of the systems, identifying factors that influence their effectiveness.

3.6. Analysing and discussing results

Present findings using clear and appropriate formats, such as tables, graphs, and charts, discuss their implications concerning objectives and existing literature, highlighting their contribution to the field, acknowledge any limitations and suggest ways to address them in future research.

3.7. Drawing conclusions and identifying future research

Conclude the research by summarizing the key findings and their significance, propose future directions, including unanswered questions or new areas for exploration, highlight how subsequent research can build on the work, addressing gaps and advancing the research domain further.

4. Literature review

4.1. Identification of scope and depth

A literature review is a foundational component of any research project, serving to contextualize the study within the existing body of knowledge and identify gaps or opportunities for further exploration. This forms part of the commonly understood section of the state of the art. The process

esistente e a identificare lacune o opportunità di ulteriori approfondimenti. Questa fa parte della sezione comunemente intesa dello stato dell'arte. Il processo di definizione dell'ambito e del dettaglio di una revisione della letteratura è fondamentale per garantirne la pertinenza e l'efficacia. L'ambito si riferisce alla definizione di confini chiari per la revisione, che implica la determinazione e l'allineamento con gli obiettivi di ricerca: argomenti specifici, periodi temporali, aree geografiche. Ciò garantisce che la revisione rimanga focalizzata e gestibile, evitando divagazioni inutili. D'altra parte, implica il raggiungimento di un equilibrio tra ampiezza e dettaglio. Una revisione della letteratura ben eseguita non solo fornisce una panoramica completa del campo più ampio, ma approfondisce anche studi, teorie e metodologie chiave che sono centrali per il quesito di ricerca. Questo duplice obiettivo consente ai ricercatori di identificare le tendenze prevalenti, i dibattiti cruciali e le lacune critiche nella letteratura esistente, gettando solide basi per i propri contributi al campo. È ormai consuetudine proporre agli studenti di dottorato, nel loro percorso di ricerca iniziale, lo sviluppo di articoli di revisione per sintetizzare lo stato dell'arte delle loro ricerche. Questa opzione in genere fornisce agli studenti una motivazione in più durante questa fase impegnativa della loro ricerca e li aiuta a organizzare le informazioni. Naturalmente, a volte lo studente potrebbe non avere ancora la maturità necessaria per produrre un articolo di revisione nelle prime fasi del dottorato, ma potrebbe essere utile valutare caso per caso.

4.2. Banche dati e risorse chiave

Una ricerca efficace si basa sull'accesso a un'ampia gamma di risorse, dai tradizionali database accademici alle innovative piattaforme *open access*. Queste risorse offrono un mix di articoli sottoposti a revisione paritaria, standard tecnici e opportunità di collaborazione, supportando diverse esigenze di ricerca. Di seguito è riportata una panoramica completa degli strumenti e delle piattaforme essenziali.

4.2.1. Risorse specifiche per l'ingegneria

Queste banche dati si concentrano sulle discipline ingegneristiche, offrendo contenuti specializzati e di alta qualità:

- *IEEE Xplore*: una piattaforma leader per la ricerca in ingegneria elettrica, elettronica e informatica.
- *Scopus*: offre un'ampia copertura delle discipline ingegneristiche e include strumenti per l'analisi delle citazioni.
- Biblioteca dell'*American Society of Civil Engineers (ASCE)*: essenziale per l'ingegneria civile, con risorse che coprono riviste, libri e atti.
- *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*: una risorsa vitale per la ricerca in ingegneria meccanica, inclusi robotica e termodinamica.

4.2.2. Database accademici generali

Queste piattaforme si rivolgono alla ricerca multidisciplinare e offrono un accesso più ampio ai contenuti accademici:

of defining the scope and depth of a literature review is critical to ensure its relevance and effectiveness. Scope refers to setting clear boundaries for the review, which involves determining and aligning with the research objectives: specific topics, time periods, geographical areas. This ensures the review remains focused and manageable, avoiding unnecessary tangents. On the other hand, involves striking a balance between breadth and detail. A well-executed literature review not only provides a comprehensive overview of the broader field but also delves deeply into key studies, theories, and methodologies that are central to the research question. This dual focus allows researchers to identify prevailing trends, pivotal debates, and critical gaps in the existing literature, establishing a robust foundation for their own contributions to the field.

It has become common to propose to PhD students in their initial research process the development of review articles to synthesize the state of the art they have researched. This option typically provides students with extra motivation during this challenging phase of their research and helps organize the information. Naturally, sometimes the student may not yet have the maturity to produce a review article in the early stages of the PhD, but it may be worthwhile to evaluate on a case-by-case basis.

4.2. Key databases and resources

Effective research relies on access to a wide range of resources, from traditional academic databases to innovative open-access platforms. These resources provide a mix of peer-reviewed articles, technical standards, and collaborative opportunities, supporting diverse research needs. Below is an expanded overview of essential tools and platforms.

4.2.1. Engineering-specific resources

These databases focus on engineering disciplines, offering specialized and high-quality content:

- *IEEE Xplore*: a premier platform for electrical engineering, electronics, and computing research.
- *Scopus*: offers extensive coverage of engineering disciplines and includes tools for citation analysis.
- *American Society of Civil Engineers (ASCE) Library*: essential for civil engineering, with resources covering journals, books, and proceedings.
- *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*: a vital resource for mechanical engineering research, including robotics and thermodynamics.

4.2.2. General academic databases

These platforms cater to multidisciplinary research and provide broader access to academic content:

- *Web of Science*: it is known for its curated, high-quality content and citation tracking.

- *Web of Science*: è noto per i suoi contenuti curati e di alta qualità e per il tracciamento delle citazioni,
- *Google Scholar*: è un motore di ricerca ampiamente utilizzato per contenuti accademici, inclusi articoli open access.
- *ProQuest Dissertations & Theses*: offre un accesso completo a tesi e dissertazioni, utili per approfondimenti su argomenti di nicchia.

4.2.3. Standard e protocolli

La conformità agli standard tecnici è fondamentale in ingegneria. Queste risorse sono fondamentali per accedere a standard autorevoli:

- *TechStreet*: una piattaforma centralizzata per l'accesso a standard specifici del settore.
- Enti di normazione nazionali e internazionali: database come l'Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione (ISO) e il Comitato Europeo per la Standardizzazione Elettrotecnica (CENELEC) forniscono protocolli riconosciuti a livello globale.

4.2.4. Piattaforme open access

Le risorse *open access* stanno trasformando il modo in cui i ricercatori condividono e accedono alle informazioni. Queste piattaforme sono particolarmente utili per garantire un accesso equo ai risultati della ricerca:

- *Zenodo*: un repository *open access* sviluppato dal CERN, Zenodo consente ai ricercatori di condividere set di dati, pubblicazioni e software; supporta tutti i campi di ricerca e garantisce che il lavoro sia reperibile, accessibile, interoperabile e riutilizzabile (principi FAIR).
- *arXiv* ed *EngineeringRxiv*: repository di preprint che forniscono un accesso anticipato agli articoli di ricerca prima della revisione paritaria formale; queste piattaforme sono particolarmente utili per settori in rapida evoluzione come l'ingegneria e la tecnologia.
- *OpenAIRE*: un'iniziativa europea a supporto della scienza aperta, che fornisce accesso ai risultati della ricerca finanziati dall'UE e promuove la collaborazione tra ricercatori.
- *Directory of Open Access Journals (DOAJ)*: una directory completa che offre riviste *peer-reviewed* ad accesso libero, comprese quelle nei settori dell'ingegneria e della tecnologia.
- *CORE*: aggrega contenuti *open access* da repository di tutto il mondo, facilitando la ricerca di articoli di ricerca liberamente disponibili.

4.2.5. Piattaforme comunitarie e risorse alternative

- *ResearchGate*: una piattaforma collaborativa in cui i ricercatori condividono articoli, preprint e dati; è un ottimo modo per entrare in contatto con esperti, accedere ad articoli difficili da trovare e partecipare a discussioni accademiche.
- *Sci-Hub*: una piattaforma controversa che aggira i paywall per fornire accesso ad articoli accademici; pur

- *Google Scholar*: it is widely used search engine for academic content, including open-access papers.
- *ProQuest Dissertations & Theses*: it offers comprehensive access to theses and dissertations, valuable for deep dives into niche topics.

4.2.3. Standards and protocols

Compliance with technical standards is critical in engineering. These resources are key for accessing authoritative standards:

- *TechStreet*: a centralized platform for accessing industry-specific standards.
- *National and international standards organizations*: databases such as International Organization for Standardization (ISO) and European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC) provide globally recognized protocols.

4.2.4. Open-access platforms

Open-access resources are transforming the way researchers share and access information. These platforms are particularly useful for ensuring equitable access to research outputs:

- *Zenodo*: an open-access repository developed by CERN, Zenodo allows researchers to share datasets, publications, and software. It supports all fields of research and ensures that work is findable, accessible, interoperable, and reusable (FAIR principles).
- *arXiv* and *EngineeringRxiv*: preprint repositories that provide early access to research papers before formal peer review. These platforms are especially valuable for fast-paced fields like engineering and technology.
- *OpenAIRE*: a European initiative supporting open science, providing access to research outputs funded by the EU, and fostering collaboration among researchers.
- *Directory of Open Access Journals (DOAJ)*: a comprehensive directory offering freely accessible peer-reviewed journals, including those in engineering and technology.
- *CORE*: aggregates open-access content from repositories worldwide, making it easier to find freely available research papers.

4.2.5. Community platforms and alternative resources

- *ResearchGate*: a collaborative platform where researchers share papers, preprints, and data; it is a great way to connect with experts, access hard-to-find papers, and engage in academic discussions.
- *Sci-Hub*: a controversial platform that bypasses paywalls to provide access to academic papers, while it raises important issues about access inequality, its use may violate copyright laws, researchers are encouraged to be

sollevando importanti questioni sulla disuguaglianza di accesso, il suo utilizzo potrebbe violare le leggi sul diritto d'autore.

- *Academia.edu*: un sito di *networking* accademico in cui i ricercatori possono condividere articoli, monitorare l'impatto del loro lavoro e seguire le ultime ricerche nei loro campi; sebbene l'iscrizione sia gratuita, alcune funzionalità sono a pagamento. I ricercatori dovrebbero considerare i vantaggi della piattaforma, come la maggiore visibilità, pur essendo consapevoli dei suoi limiti rispetto agli archivi istituzionali.

4.2.6. Strumenti di intelligenza artificiale e risorse intelligenti

I motori di intelligenza artificiale (IA) sono diventati indispensabili nella ricerca ingegneristica, fungendo da potenti strumenti per la sintesi della conoscenza, la risoluzione dei problemi e l'analisi dei dati. Questi sistemi possono elaborare rapidamente grandi quantità di informazioni, facilitando la ricerca di contenuti pertinenti e la scoperta di connessioni tra discipline. Tuttavia, sebbene gli strumenti di IA siano altamente efficaci, devono essere utilizzati in modo intelligente e valutati criticamente per garantire accuratezza, affidabilità e conformità etica:

4.2.7. Piattaforme basate sull'IA

Strumenti come *ChatGPT*, *Bard* e altri modelli linguistici di grandi dimensioni (LLM) possono aiutare a riassumere argomenti complessi, generare idee e perfezionare la scrittura tecnica; l'IA può accelerare le revisioni della letteratura, formulare ipotesi preliminari o fornire spiegazioni rapide di concetti complessi.

4.2.8. Limitazioni e verifiche

Nonostante la loro utilità, gli strumenti di intelligenza artificiale sono soggetti a errori (spesso chiamati allucinazioni) e possono fornire informazioni errate o obsolete. È allarmante notare che alcune forme di base di intelligenza artificiale sono note per creare riferimenti falsi o generare citazioni false, che possono portare ad accuse di plagio se non identificate e corrette. Questo rischio è particolarmente rilevante per studenti e ricercatori, poiché sono emersi diversi casi in cui contenuti generati dall'intelligenza artificiale con riferimenti falsi sono stati segnalati a livello di master e oltre. Per mitigare questi rischi, i ricercatori devono verificare i risultati dell'intelligenza artificiale con fonti affidabili e sottoposte a revisione paritaria per mantenere il rigore scientifico ed evitare violazioni etiche. I motori di intelligenza artificiale funzionano meglio se integrati nei flussi di lavoro insieme ai tradizionali database di ricerca e alla convalida umana di esperti. Combinando gli strumenti di intelligenza artificiale con database accademici e tecnici consolidati, i ricercatori possono ottenere efficienza e accuratezza nel loro lavoro, se i risultati dell'intelligenza artificiale vengono esaminati attentamente e utilizzati in modo responsabile.

4.3. Identificare le lacune nella letteratura esistente

Individuare le lacune nella ricerca è un passaggio fondamentale per far progredire la conoscenza e affrontare le

aware about it and check the legality of their use of this platform.

- *Academia.edu*: an academic networking site where researchers can share papers, track the impact of their work, and follow the latest research in their fields, while free to join, some features are behind a paywall; researchers should consider the platform's advantages, such as increased visibility, while being mindful of its limitations compared to institutional repositories.

4.2.6. AI Tools and intelligent resources

Artificial Intelligence (AI) engines have become indispensable in engineering research, serving as powerful tools for knowledge synthesis, problem-solving, and data analysis. These systems can rapidly process vast amounts of information, making it easier to find relevant contents and uncover connections across disciplines. However, while AI tools are highly effective, they must be used intelligently and critically evaluated to ensure accuracy, reliability, and ethical compliance.

4.2.7. AI-powered platforms

Tools like ChatGPT, Bard, and other large language models (LLMs) can assist in summarizing complex topics, generating ideas, and refining technical writing. AI can accelerate literature reviews, draft preliminary hypotheses, or provide quick explanations of complex concepts.

4.2.8. Limitations and verification

Despite their utility, AI tools are prone to errors (often called hallucinations) and can provide incorrect or outdated information, alarmingly, some basic forms of AI have been known to fabricate references or generate false citations, which can lead to accusations of plagiarism if not identified and corrected; this risk is particularly relevant for students and researchers, as several cases have emerged where AI-generated content with fabricated references has been flagged at the master's level and beyond; to mitigate these risks, researchers must cross-check AI outputs with reliable, peer-reviewed sources to maintain scientific rigor and avoid ethical breaches; AI engines work best when integrated into workflows alongside traditional research databases and expert human validation; by combining AI tools with established academic and technical databases, researchers can achieve both efficiency and accuracy in their work, if AI outputs are scrutinized and used responsibly.

4.3. Identifying gaps in existing literature

Uncovering research gaps is a critical step in advancing knowledge and addressing real-world challenges. To do this effectively, several strategies can be employed:

- *Thematic analysis involves organizing existing research*

s sfide del mondo reale. Per farlo in modo efficace, è possibile adottare diverse strategie:

- L'analisi tematica consiste nell'organizzare i risultati della ricerca esistente in temi, consentendo una valutazione completa della letteratura: analizzando la portata di ciascun tema trattato, i ricercatori possono identificare aree con scarsa attenzione o esplorazione limitata; questo approccio evidenzia i punti ciechi in un campo, aprendo la strada a nuove indagini.
- Le critiche metodologiche si concentrano sulla valutazione della solidità delle metodologie utilizzate nella ricerca attuale per affrontare questioni chiave o risolvere problemi significativi: questa strategia spesso evidenzia debolezze nei disegni sperimentali, nelle tecniche di campionamento o negli strumenti analitici, suggerendo opportunità di innovazione e perfezionamento.
- Le tendenze emergenti rappresentano un altro terreno fertile per identificare le lacune nella ricerca: i rapidi cambiamenti nella tecnologia, nelle normative e nelle condizioni ambientali creano nuove sfide e opportunità; ad esempio, settori come l'applicazione dell'intelligenza artificiale nei sistemi ferroviari o lo sviluppo di materiali sostenibili per l'edilizia potrebbero non essere ancora ampiamente studiati, lasciando un ampio campo di esplorazione.
- Le implicazioni pratiche esaminano se la ricerca esistente affronta efficacemente le sfide del mondo reale, in particolare quelle affrontate dalle industrie: ciò include l'esame della soddisfazione degli studi per le esigenze pratiche di settori come i trasporti o l'edilizia in termini di sicurezza, efficienza e conformità agli standard.

5. Pubblicazione e diffusione dei risultati della ricerca

5.1. Criteri e buone pratiche per la selezione delle riviste e la pubblicazione

Nella selezione di una rivista su cui pubblicare, è essenziale valutare attentamente diversi criteri per garantire la migliore corrispondenza con il lavoro presentato. Innanzitutto, la pertinenza della rivista all'area di ricerca interessata è fondamentale; l'ambito della rivista dovrebbe essere strettamente allineato al focus specifico. Anche il fattore di impatto e la reputazione della rivista sono considerazioni significative. Le riviste ad alto impatto sono in genere più competitive, ma offrono maggiore visibilità e credibilità all'interno della comunità accademica e professionale. Inoltre, il pubblico della rivista dovrebbe corrispondere al pubblico di riferimento: ricercatori accademici, professionisti del settore o decisori politici. Piattaforme come *Scopus* o *Scimago* per la classificazione delle riviste possono fornire informazioni sul fattore di impatto, la reputazione, l'ambito e l'indicizzazione della rivista, criteri importanti per la valutazione delle pubblicazioni in prospettiva di una carriera di ricercatore.

Un altro fattore cruciale è il modello di accesso della rivista. Le riviste ad accesso aperto offrono una maggiore accessibilità alla ricerca, sebbene possano richiedere costi di

findings into themes, which allows for a comprehensive assessment of the literature: by analysing the extent to which each theme has been covered, researchers can identify areas with minimal attention or limited exploration; This approach highlights the blind spots in a field, paving the way for new inquiries.

- *Methodological critiques focus on evaluating whether the methodologies used in current research are robust enough to address key questions or solve significant problems: this strategy often uncovers weaknesses in experimental designs, sampling techniques, or analytical tools, suggesting opportunities for innovation and refinement.*
- *Emerging trends are another fertile ground for identifying research gaps: rapid changes in technology, regulations, and environmental conditions create new challenges and opportunities; for instance, areas such as the application of artificial intelligence in rail systems or the development of sustainable materials for construction may not yet be extensively studied, leaving a rich field for exploration.*
- *Practical implications examine whether existing research effectively addresses real-world challenges, particularly those faced by industries: this includes scrutinizing whether studies meet the practical needs of sectors such as transportation or construction in terms of safety, efficiency, and compliance with standards.*

5. Publishing and dissemination of research findings

5.1. Criteria and best practices for journals selection and publishing

When selecting a journal for publishing, it is essential to carefully evaluate several criteria to ensure the best fit for the submitted work. First and foremost, the journal's relevance to the concerned research area is critical; the scope of the journal should align closely with the specific focus. The journal's impact factor and reputation are also significant considerations. High-impact journals are typically more competitive, but they offer greater visibility and credibility within the academic and professional communities. Additionally, the audience of the journal should match the intended readership: academic researchers, industry professionals, or policymakers. Platforms such as Scopus or Scimago journal ranking can provide insight into impact factor, reputation, scope and indexing of the journal, important criterion for evaluating publications in the perspective of a research career.

Another crucial factor is the journal's access model. Open-access journals provide wider accessibility to the research, although they may require higher publication fees. For publications derived from European projects, such as those

pubblicazione più elevati. Per le pubblicazioni derivanti da progetti europei, come quelli nell'ambito di *Horizon Europe*, l'accesso aperto è obbligatorio per garantire un accesso libero e illimitato. Ciò richiede la pubblicazione su una rivista ad accesso aperto o la copertura delle spese necessarie per garantire l'accesso aperto su una rivista in abbonamento. Il processo di revisione paritaria è un altro elemento chiave, in quanto garantisce il rigore accademico e la qualità dei lavori pubblicati. Inoltre, è necessario valutare i tempi di risposta e il tasso di accettazione della rivista, soprattutto se la pubblicazione tempestiva è una priorità. Infine, è necessario esaminare la composizione del comitato editoriale della rivista e familiarizzare con le sue politiche editoriali, in particolare per quanto riguarda l'etica della pubblicazione, assicurandosi che siano in linea con i valori e gli standard richiesti.

Per garantire una pubblicazione accademica di successo, è necessario iniziare seguendo le linee guida per l'invio degli articoli della rivista, prestando particolare attenzione alla formattazione, allo stile di riferimento e ai requisiti strutturali. È opportuno concentrarsi su una scrittura chiara e concisa, assicurando che il lavoro sia preciso, ben strutturato e accessibile al pubblico. Un'accurata revisione della letteratura è essenziale per contestualizzare la ricerca all'interno delle conoscenze esistenti, dimostrandone la pertinenza e l'originalità. Implementare una metodologia solida, chiara, dettagliata e replicabile per migliorare la credibilità dei risultati. Quando si riceve un riscontro, è importante affrontare i commenti dei revisori in modo costruttivo, rivedendo attentamente il manoscritto per rispondere alle loro raccomandazioni.

5.2. Selezione di conferenze pertinenti

Partecipare a conferenze è un modo fondamentale per acquisire informazioni sugli ultimi progressi e tendenze. Per i neolaureati che intendono conseguire un dottorato di ricerca, tuttavia, queste opportunità sono meno comuni e spesso dipendono dal supporto dei loro supervisori di tesi. Se gli interessi di ricerca del laureato sono in linea con l'argomento della tesi, può essere molto utile pianificare la presentazione di un articolo che presenti i risultati chiave della tesi a una conferenza di spicco del settore. Ciò non solo rafforza il rapporto accademico con il supervisore, che può offrire indicazioni su conferenze o riviste adatte, ma offre anche l'opportunità di entrare in contatto con figure influenti del settore attraverso la rete professionale del supervisore.

Partecipare a conferenze accademiche o professionali può essere un'esperienza preziosa per far progredire la ricerca e creare un network con esperti del settore. Iniziate ricercando diverse conferenze per trovarne una in linea con gli obiettivi di ricerca. Valutate l'ambito, il pubblico e i temi per assicurarvi che sia adatta al lavoro e offra opportunità significative di coinvolgimento. Un abstract ben scritto è il biglietto d'ingresso per presentare alla conferenza. Preparate un riassunto conciso e coinvolgente che evidenzi gli obiettivi della ricerca e i risultati chiave e assicuratevi di inviarlo con largo anticipo rispetto alla scadenza.

Creare una presentazione efficace, informativa e visivamente accattivante utilizzando strumenti come grafici, dia-

under Horizon Europe, open access is mandatory to ensure free and unrestricted access. This necessitates either publishing in an open-access journal or covering the fees required to ensure open access in a subscription-based journal. The peer-review process is another key element, as it ensures academic rigor and the quality of published works. Furthermore, the journal's turnaround time and acceptance rate should be assessed, especially if timely publication is a priority. Lastly, review the composition of the journal's editorial board and familiarize with its editorial policies, particularly regarding publication ethics, ensure alignment with required values and standards.

To ensure a successful academic publication, start by following the journal's submission guidelines, paying close attention to formatting, referencing style, and structural requirements. Focus on clear and concise writing, ensuring that work is precise, well-structured, and accessible to audience. A thorough literature review is essential to contextualize the research within existing knowledge, demonstrating its relevance and originality. Implement a robust methodology that is clear, detailed, and replicable to enhance the credibility of findings. When receiving feedback, approach reviewers' comments constructively, revising the manuscript thoughtfully to address their concerns.

5.2. Selection of relevant conferences

Attending conferences is a vital way to gain insight into the latest advancements and trends. For recent graduates aiming to pursue a PhD, however, these opportunities are less common and often contingent on the support of their thesis supervisors. If the graduate's research interests align with their thesis topic, it can be highly beneficial to plan for the submission of a paper showcasing key thesis findings to a prominent conference in the field. Doing so not only strengthens the academic relationship with the supervisor, who can offer guidance on suitable conferences or journals, but also provides opportunities to connect with influential figures in the field through the supervisor's professional network.

Attending academic or professional conferences can be an invaluable experience for advancing research and networking with experts in the field. Start by researching various conferences to find one that aligns with the research goals. Evaluate the scope, audience, and themes to ensure it is a good fit for the work and offers meaningful opportunities for engagement. A well-written abstract is a ticket to presenting at the conference. Prepare a concise and engaging summary that highlights research objectives and key findings and make sure to submit it well before the deadline.

To create a strong presentation that is both informative and visually appealing by using tools like graphs, charts, and other visuals to emphasize key points make the research accessible to a broad audience. It is crucial to avoid

grammi e altri elementi visivi per enfatizzare i punti chiave rendela ricerca accessibile a un vasto pubblico. È fondamentale evitare di leggere direttamente le slide durante la presentazione, se non per sottolineare qualcosa alla lettera. Il pubblico può leggere molto più velocemente del discorso e così facendo si rischia di perdere la concentrazione. Utilizzate invece le slide come supporti visivi, includendo parole chiave, elenchi puntati e riassunti concisi. Concentratevi sulla spiegazione del lavoro in modo da rafforzare i messaggi chiave sullo schermo. Questo approccio non solo garantisce una comprensione approfondita del contenuto, ma consente anche una comunicazione più naturale e coinvolgente, che crea un legame con gli ascoltatori.

Per ulteriore pratica, valutate la possibilità di partecipare a seminari dedicati ai giovani ricercatori, che offrono un'eccezionale occasione per i ricercatori agli inizi della carriera di provare le loro presentazioni, ricevere riscontri costruttivi e migliorare le proprie competenze in un ambiente stimolante. Oltre alla presentazione, dedicate del tempo a partecipare a diverse sessioni e a interagire con relatori e altri partecipanti. Il networking e lo scambio di idee possono portare a collaborazioni e approfondimenti nel campo della ricerca. Preparatevi a rispondere alle domande dopo la presentazione e a partecipare a discussioni approfondite per ottenere feedback preziosi e aprire nuove prospettive sul lavoro.

Le relazioni a una conferenza non devono finire con la presentazione ma proseguire sfruttando i contatti per collaborare, condividere risorse o discutere potenziali progetti futuri. Molte conferenze pubblicano gli atti che contengono i documenti completi delle presentazioni. Inviando il lavoro per la pubblicazione, potete aumentarne la visibilità e l'impatto all'interno della comunità accademica o professionale.

5.3. Creazione di un profilo di ricercatore

Creare un profilo di ricercatore professionale su piattaforme come ORCID, ResearchGate o simili siti di networking accademico è essenziale per stabilire una presenza accademica credibile e visibile. Queste piattaforme consentono ai ricercatori di mostrare il proprio lavoro, entrare in contatto con i colleghi e monitorare l'impatto dei loro contributi. Ad esempio, l'ORCID fornisce un identificativo univoco per i ricercatori, garantendo che il loro lavoro sia attribuito correttamente, anche in caso di variazioni o cambiamenti di nome. Un profilo ORCID centralizza pubblicazioni, sovvenzioni e altri risultati accademici, e molte riviste e agenzie di finanziamento richiedono un ORCID, rendendolo uno strumento indispensabile per la gestione della carriera accademica.

Allo stesso modo, ResearchGate è una piattaforma collaborativa in cui i ricercatori possono condividere i propri articoli, accedere a pubblicazioni difficili da trovare e partecipare a discussioni con i colleghi. Un profilo ResearchGate ben curato aumenta la visibilità, attrae opportunità di collaborazione e fornisce parametri sulla portata e l'impatto della propria ricerca. Piattaforme come Academia.edu hanno uno scopo simile, consentendo ai ricercatori di condividere il proprio lavoro e di connettersi a livello globale, sebbene gli utenti debbano prestare attenzione ai paywall per le funzionalità avanzate. Google Scholar è un altro

reading directly from the slides during the presentation, except to point out something literally. The audience can read much faster than the speech and doing so risks losing their attention. Instead, the slides as visual aids by including keywords, bullet points, and concise summaries. Focus on explaining the work in a way that reinforces the key messages on the screen. This approach not only ensures understanding the content thoroughly but also allows for more natural, engaging communication that connects with the listeners.

For additional practice, consider participating in seminars dedicated to young researchers, which provide excellent occasion for early-career researchers to rehearse their presentations, receive constructive feedback, and improve their skills in a supportive environment. Beyond presenting, take time to attend various sessions and engage with speakers and fellow attendees. Networking and exchanging ideas can lead to collaborations and deeper insights in the research field. Be prepared to answer questions after the presentation and engage in thoughtful discussions to gain valuable feedback and open new perspectives on the work.

The connections at a conference must not end with the presentation but continue by reaching out the contacts whether for collaboration, sharing resources, or discussing potential future projects. Many conferences publish proceedings that feature full papers from presentations. By submitting the work for publication, can increase its visibility and impact within the academic or professional community.

5.3. Creating a researcher profile

Creating a professional researcher profile on platforms like ORCID, ResearchGate, or similar academic networking sites is essential for establishing a credible and visible academic presence. These platforms allow researchers to showcase their work, connect with peers, and track the impact of their contributions. For example, the Open Researcher and Contributor (ORCID) provide a unique identifier for researchers, ensuring their work is accurately attributed, even in cases of name variations or changes. An ORCID profile centralizes publications, grants, and other academic achievements, and many journals and funding agencies require an ORCID, making it an indispensable tool for managing an academic career.

Similarly, ResearchGate is a collaborative platform where researchers can share their papers, access hard-to-find publications, and engage in discussions with peers. A well-maintained ResearchGate profile enhances visibility, attracts collaboration opportunities, and provides metrics on the reach and impact of one's research. Platforms like Academia.edu serve a similar purpose, allowing researchers to share their work and connect globally, although users should be mindful of paywalls on advanced features. Google Scholar is another valuable tool for tracking citations and providing an acces-

strumento prezioso per monitorare le citazioni e offrire un modo accessibile per scoprire le pubblicazioni, mentre *Publons*, parte di *Web of Science*, consente ai ricercatori di registrare la propria revisione paritaria e i contributi editoriali insieme alle pubblicazioni, offrendo una panoramica completa delle loro attività accademiche.

Per creare un profilo solido, i ricercatori dovrebbero completare il proprio profilo con nome completo, affiliazioni istituzionali, interessi di ricerca e foto professionali, aggiornando regolarmente pubblicazioni, presentazioni e progetti per mantenerne la pertinenza. Ove possibile, dovrebbero creare link o caricare versioni *full-text* del proprio lavoro, garantendo la corretta attribuzione e il rispetto dei diritti d'autore. Interagire con la comunità partecipando alle discussioni, seguendo i ricercatori nel loro campo e rispondendo a domande o commenti può favorire collaborazioni significative e aumentare la visibilità. Inoltre, il monitoraggio di metriche come citazioni, letture e download, e l'ottimizzazione dei profili con parole chiave pertinenti, possono migliorare ulteriormente la reperibilità. Creando e gestendo profili su queste piattaforme, i ricercatori possono aumentare significativamente la propria visibilità professionale, consolidare la propria reputazione accademica e promuovere collaborazioni significative all'interno della comunità di ricerca globale. Questi profili sono strumenti essenziali per mettere in mostra le proprie competenze e garantire che i propri contributi siano riconosciuti e accessibili in un ambiente accademico sempre più digitale.

5.4. Percorsi di carriera per i dottori di ricerca

I dottorati di ricerca offrono un'ampia gamma di opportunità di carriera, diverse e di impatto, in ambito accademico, industriale e così via. Durante il percorso di dottorato, il coinvolgimento proattivo in attività extracurricolari come partnership industriali, tirocini, progetti interdisciplinari e discussioni politiche può ampliare significativamente le opportunità di carriera e preparare meglio i candidati ad affrontare le complesse problematiche sia del contesto professionale che della società in generale.

In Italia, il Rapporto *AlmaLaurea* sulla condizione occupazionale dei Dottori di Ricerca ha fornito alcuni interessanti risultati quantitativi, acquisiti tramite un'indagine dedicata: nel 2024 sono stati contattati oltre 7200 dottori di ricerca con più di un anno di dottorato entro il 2023 in 57 università. I programmi di dottorato coinvolti nell'indagine sono stati suddivisi in cinque aree disciplinari [7].

A un anno dal completamento del dottorato, le posizioni di ricercatore sono più diffuse tra i laureati in scienze di base (49,7%) e in discipline umanistiche (42,3%) (Fig. 1). Questi laureati sono spesso impiegati nel settore dell'istruzione e della ricerca, comprese posizioni all'interno delle università. I contratti di lavoro a tempo indeterminato sono più comuni tra i dottori di ricerca in ingegneria (29,7%), rispetto a quote inferiori tra i laureati in discipline umanistiche (17,7%) e scienze di base (19,7%). In quest'ultimo gruppo, i contratti a tempo determinato sono relativamente più diffusi (22,2%), mentre i dottori di ricerca in ingegneria sono più frequentemente assunti con altre tipologie di contratto di lavoro (4,0%). Il lavoro autonomo

sible way for others to discover publications, while Publons, part of Web of Science, enables researchers to record their peer review and editorial contributions alongside their publications, offering a comprehensive view of their academic activities.

To build a strong profile, researchers should complete their profiles with full names, institutional affiliations, research interests, and professional photos, while regularly updating their publications, presentations, and projects to maintain relevance. Where possible, they should link or upload full-text versions of their work, ensuring proper attribution and copyright compliance. Engaging with the community by participating in discussions, following researchers in their field, and responding to questions or comments can foster meaningful collaborations and increase visibility. Additionally, tracking metrics such as citations, reads, and downloads, and optimizing profiles with relevant keywords, can further enhance discoverability.

By creating and maintaining profiles on these platforms, researchers can significantly boost their professional visibility, build their academic reputation, and foster meaningful collaborations across the global research community. These profiles are vital tools for showcasing expertise and ensuring that one's contributions are recognized and accessible in an increasingly digital academic environment.

5.4. Career pathways for PhDs

PhDs offer a wide range of diverse and impactful career opportunities across academia, industries and so on. During the PhD process, proactive involvement in extracurricular activities like industry partnerships, internships, interdisciplinary projects, and policy discussions can significantly expand career opportunities and better equip candidates to handle the intricate problems of both professional settings and society enlarge.

In Italy, the AlmaLaurea Report on the Employment Status of PhD Graduates provided with some interesting quantitative results acquired by dedicated survey: in 2024 were contacted over 7200 PhD graduated up to 2023 from more than one year in 57 universities. The doctoral programmes involved in the survey were divided into five subject areas [7].

One year after completing their PhD, research-fellow-funded positions are most prevalent among graduates in the basic sciences (49.7%) and the humanities (42.3%) (Fig. 1). These graduates are often employed in the education and research sector, including positions within universities. Permanent employment contracts are most common among PhD holders in engineering (29.7%), compared with lower shares among graduates in the humanities (17.7%) and basic sciences (19.7%). In the latter group, fixed-term contracts are relatively more widespread (22.2%), whereas engineering PhD graduates are more frequently engaged under other types of employment arrangements (4.0%). Self-employment is most

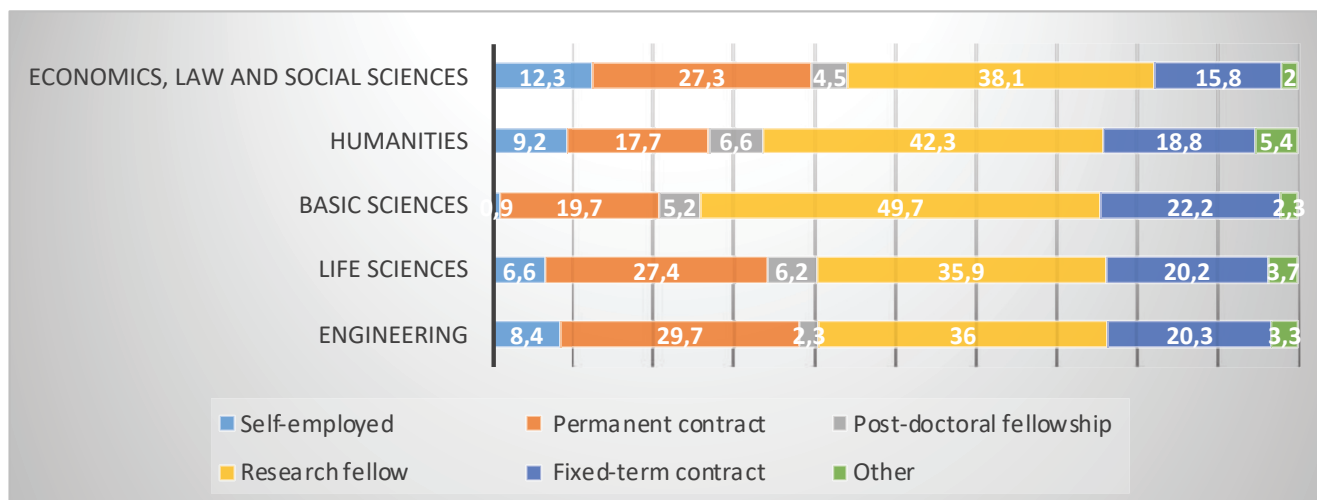


Figura 1 - Dottori di ricerca laureati nel 2023 occupati a un anno dal conseguimento del titolo: tipologia di lavoro per area disciplinare.

Figure 1 - PhDs graduated in 2023 employed one year after obtaining their degree: type of work by subject area.

è più comune tra i dottori di ricerca in economia, giurisprudenza e scienze sociali (12,3%).

Tra coloro che risultano occupati un anno dopo il conseguimento del dottorato, il 40,0% è impegnato in attività sostenute da borse di ricerca, il 24,8% è impiegato con contratto a tempo indeterminato, mentre il 19,8% è impiegato con contratto a tempo determinato, il 7,0% è lavoratore autonomo (come liberi professionisti, lavoratori autonomi, imprenditori, ecc.), mentre il 4,7% riceve borse di studio, post-dottorato o di ricerca (Fig. 2).

Ringraziamenti

L'attività di ricerca connessa al presente articolo è finanziata dall'Unione Europea, *Europe's Rail Joint Undertaking*, nell'ambito del progetto *PhDs EU-Rail* (finanziamento numero 101175856).

common among PhD holders in economics, law, and the social sciences (12.3%).

Among those employed one year after obtaining their doctorate, 40.0% are engaged in activities supported by research grants, 24.8% are employed on permanent contracts, while 19.8% are employed on fixed-term contracts, 7.0% are self-employed (as freelancers, independent contractors, entrepreneurs, etc.), while 4.7% receive post-doctoral, study or research grants (Fig. 2).

Acknowledgement

The research activity connected to the present paper is funded by the European Union, *Europe's Rail Joint Undertaking* under the Project *PhDs EU-Rail* (Grant number: 101175856).

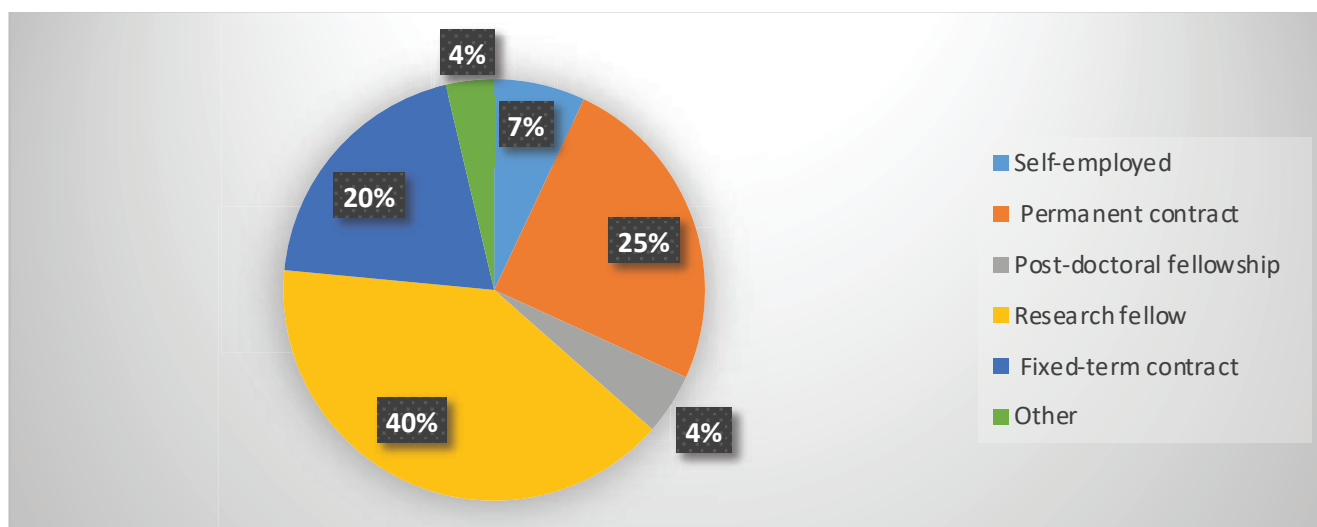


Figura 2 - Dottori di ricerca laureati nel 2023 occupati un anno dopo il conseguimento della laurea.

Figure 2 - PhDs graduated in 2023 employed one year after obtaining their degree.

BIBLIOGRAFIA – REFERENCES

- [1] China University of Petroleum, Beijing - PhD Guidelines, <https://www.cup.edu.cn/overseas/docs/2025-10/37f29836497a443c8aca6a5025bc29b5.pdf>.
 - [2] International University of Japan - PhD Admissions, Guidelines, <https://www.iuj.ac.jp/wp-content/uploads/2025/08/2026-PhD-Admissions-Guidelines.pdf>.
 - [3] University of Bordeaux - PhD Student Guide, 2022, https://doctorat.u-bordeaux.fr/application/files/5717/2777/3585/2024-09_PhD_Student_Guide.pdf.
 - [4] Università di Foggia - PhD Students Guidelines Supervisors, <https://www.unifg.it/sites/default/files/2024-07/hr-guidelines-phd-students-supervisors.pdf>.
 - [5] KHATRI D. (2025), “*A Systematic Methodology for Effective PhD Thesis Writing: Enhancing Productivity and Scholarly Rigor*”, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30533.77288>.
 - [6] ODUSELU E.U., AMODU M.O., IDRIS S.T., IYIMOGA R.A., BASIRU H.O. (2025), “*Preparing for a Successful PhD Topic Proposal Defence: A Guide for PhD Candidates*” - Zaria, https://www.academia.edu/129326623/Preparing_for_a_Successful_PhD_Topic_Proposal_Defense_A_Guide_for_PhD_Candidates.
 - [7] Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea - Condizione occupazionale dei Dottori di ricerca. Report 2025, <https://www.almalaurea.it/i-dati/le-nostre-indagini/condizione-occupazionale-dottori-di-ricerca>
-