

# CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN INGEGNERIA MECCANICA E INDUSTRIALE

## Art 1. Denominazione

Corso di Dottorato di Ricerca è denominato Dottorato di Ricerca in Ingegneria Meccanica e Industriale (DRIMI).

## Art 2. Finalità del corso

L'obiettivo del DRIMI è formare ricercatori/trici e figure professionali di alto profilo tecnologico-scientifico, dotate di bagaglio tecnico, esperienza, indipendenza e leadership, che possano assumere ruoli di responsabilità nei settori industriali, in ricerca, innovazione, sviluppo, progettazione, produzione e logistica. Il corso offre esperienze di studio e collaborazione con qualificati partner italiani e stranieri; favorisce inoltre la ricerca e la cooperazione nazionale e internazionale.

## Art 3. Sede Amministrativa del Corso

L'Università degli Studi di Brescia è sede amministrativa del DRIMI.

## Art 4. Settori scientifico-disciplinari di riferimento

Settori scientifico disciplinari di riferimento sono (in ordine alfabetico):

CHIM/07	Fondamenti chimici delle tecnologie
FIS/01	Fisica sperimentale
ICAR/03	Ingegneria Sanitaria-Ambientale
ICAR/08	Scienza Delle Costruzioni
ING-IND/06	Fluidodinamica
ING-IND/08	Macchine a fluido
ING-IND/09	Sistemi per l'energia e l'ambiente
ING-IND/10	Fisica tecnica Industriale
ING-IND/11	Fisica tecnica ambientale
ING-IND/12	Misure meccaniche e termiche
ING-IND/13	Meccanica applicata alle macchine
ING-IND/14	Progettazione meccanica e costruzione di macchine
ING-IND/15	Disegno e metodi dell'ingegneria industriale
ING-IND/16	Tecnologie e sistemi di lavorazione
ING-IND/17	Impianti industriali meccanici
ING-IND/21	Metallurgia
ING-IND/22	Scienza e tecnologia dei materiali
ING-IND/35	Ingegneria economico-gestionale
ING-INF/04	Automatica
IUS/02	Diritto privato comparato
MAT/05	Analisi Matematica
SECS-P/06	Economia applicata
SPS/09	Sociologia dei processi economia e del lavoro

## Art. 5. Durata del Corso

Il Corso ha una durata non inferiore a tre anni.

## Art. 6. Dipartimento di afferenza

Il DRIMI afferisce, dal punto di vista amministrativo e logistico e di supporto alle attività di ricerca, al Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale (DIMI).

#### **Art. 7. Aree di ricerca**

Il DRIMI svolge attività di ricerca coerenti con il Piano Strategico approvato dal Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale (DIMI).

#### **Art. 8. Curricula**

Le attività di ricerca sono organizzate in cinque curricula:

- Fabbrica intelligente e manifatturiero avanzato
- Mobilità sostenibile
- Salute e benessere
- Sistemi produttivi, sicurezza, ambiente e qualità del lavoro
- Sviluppo di conoscenze di base e metodologiche

Le attività svolte nell'ambito di ciascun curriculum sono meglio dettagliate in Appendice A.

#### **Art. 9. Organi**

1. Sono organi del Corso:

- a) il Collegio docenti (d'ora in avanti Collegio);
- b) il/la Coordinatore/trice.

2. La composizione del Collegio rispetta le previsioni dell'art. 4, comma 1, lettera a) punti 1), 2) e 4) del D.M. 226/2021. Tutti/e i/le componenti devono appartenere ad ambiti scientifici coerenti con gli obiettivi formativi del Corso.

3. Nel Collegio è prevista una rappresentanza degli e delle Studenti di Dottorato per la trattazione dei problemi didattici e organizzativi quantificata nella misura non inferiore al 15% e non superiore al 20% della composizione del Collegio stesso, eletta secondo quanto previsto dal vigente Regolamento Elettorale di Ateneo.

4. La domanda di partecipazione al Collegio da parte di professori/esse e ricercatori/trici dovrà essere indirizzata al/alla Coordinatore/trice del Corso. Il Collegio, esaminata la qualificazione scientifica del/la candidato/a richiedente decide sulla sua ammissione al Collegio stesso.

5. Le dimissioni del/lla professore/ssa o del/lla ricercatore/trice dal Collegio deve essere presentata al/alla Coordinatore/trice del Corso e comunicata in copia al/alla Direttore/trice del Dipartimento di afferenza.

6. Il Collegio è preposto alla progettazione e realizzazione del Corso svolgendo tutte le funzioni previste dal D.M. 226/2021, sovrintende al complesso delle attività formative del Corso, esercita funzioni di indirizzo e di guida dei/delle dottorandi/e alla ricerca scientifica e compie le seguenti attività:

- a) definisce, propone e organizza le attività didattiche e scientifiche del Corso;
- b) approva il programma formativo e di ricerca degli/delle Studenti di Dottorato;
- d) entro il sesto mese dall'inizio delle attività, designa un/una supervisore/a per ogni Studente di Dottorato, la cui funzione deve essere coadiuvata da uno/a o più co-supervisor/i/e nominati/e durante il percorso dottorale. Supervisore/a e co-supervisor/i/e possono essere scelti/e anche tra soggetti esterni al Collegio, ma almeno uno di essi deve essere di provenienza accademica e almeno uno in possesso dei requisiti richiesti per i e le componenti del Collegio medesimo; il/la supervisore/a e i/le co-supervisor/i/e hanno il compito di seguire ed orientare lo e la Studente di Dottorato nell'attività di

ricerca e, se esterni al Collegio, sono tenuti a riferirsi con regolarità al Collegio secondo i modi e i tempi da questo definiti;

e) entro la fine di ogni anno di formazione, valuta, avvalendosi anche del giudizio del/la supervisore/a e dei/le co-supervisor/i/e, l'attività di ricerca di/elle dottorandi/e al fine dell'ammissione all'anno successivo;

f) autorizza lo/la studente di dottorato a svolgere periodi di ricerca all'estero;

g) autorizza lo o la studente di dottorato a svolgere attività di tutorato degli e delle studenti dei corsi di laurea e di laurea magistrale, nonché le attività di didattica integrativa. Autorizza altresì lo o la studente di dottorato allo svolgimento di attività retribuite;

h) predispone annualmente una relazione sull'attività didattica e scientifica svolta da trasmettere al Senato Accademico, previa approvazione del Consiglio di Dipartimento in Ingegneria Meccanica e Industriale;

l) propone al/alla Direttore/trice del Dipartimento, per il tramite del/la Coordinatore/trice, i nominativi dei e delle componenti della Commissione giudicatrice della procedura concorsuale di selezione per l'ammissione;

m) designa i/le valutatori/trici delle tesi;

n) propone al/la Direttore/trice del Dipartimento, per il tramite del/la Coordinatore/trice, i nominativi dei/delle componenti della Commissione giudicatrice per il conseguimento del titolo;

o) propone al Consiglio di Dipartimento, attraverso il/la Coordinatore/trice, il rinnovo del Corso per il ciclo successivo e la relativa composizione del Collegio;

p) per specifiche esigenze organizzative può costituire al suo interno commissioni, che coadiuvano il/la Coordinatore/trice;

q) nomina all'inizio di ogni anno di corso una Giunta di Dottorato per supportare le attività del Corso di Dottorato; la Giunta si occupa anche di valutare la soddisfazione degli e delle Studenti di Dottorato e propone al Collegio azioni migliorative. La Giunta è nominata a maggioranza dal Collegio Docenti - sentite le disponibilità. I e le componenti nominati dalla Giunta saranno tre (oltre al/alla coordinatore/trice), rispettando il genere e preferibilmente il ruolo.

r) approva le co-tutele di tesi;

s) garantirà la parità di genere nell'organizzazione dei programmi degli eventi scientifici e divulgativi e nella loro visibilità - in conformità con le linee guida adottate con Delibera del Senato Accademico del 27 novembre 2020 n. 184 prot.n. 216173;

t) dovrà garantire la piena attuazione della Carta dei Principi per la Parità di Genere SAGE (Systemic Action for Gender Equality: Azione Sistemica per l'Eguaglianza di Genere), che qui si intende integralmente riprodotta;

u) supporterà e favorirà la partecipazione di e delle studenti con disabilità; garantirà il rispetto della normativa vigente e, in particolare, si atterrà al Regolamento di Ateneo per la disciplina della Commissione di Ateneo per le disabilità e i Disturbi Specifici dell'Apprendimento.

v) svolge tutte le ulteriori attività ad esso demandate dalla Legge o dai Regolamenti.

z) collabora con il Presidio di Qualità di Dipartimento e con il Presidio di Qualità di Ateneo per assicurare la qualità del Dottorato.

8. Il/la Coordinatore/trice convoca e presiede il Collegio, è responsabile del funzionamento del dottorato, dei percorsi formativi in esso previsti e cura l'esecuzione delle delibere del Collegio. Il/la Coordinatore/trice viene eletto/a secondo quanto disposto dal Regolamento di Ateneo per i Corsi di Dottorato:

9. Il/la Coordinatore/trice è eletto/a a scrutinio segreto dai e delle componenti del Collegio secondo quanto previsto dal Regolamento di Ateneo per i Corsi di Dottorato. Il/la Coordinatore/trice può designare un/una vice-coordinatore/trice tra il corpo docente componente del Collegio e in servizio presso l'Università di Brescia che possieda i requisiti minimi definiti dal D.M. 226/2021 e dal D.M. 301/2022 per la qualifica di Coordinatore/trice. Il/la vice-coordinatore/trice sostituisce il/la Coordinatore/trice nei casi di assenza o impedimento.

#### **Art. 10 - Commissione giudicatrice della procedura concorsuale di selezione per l'ammissione**

1. La Commissione giudicatrice della procedura concorsuale di selezione per l'ammissione è nominata dal/dalla Direttore/trice del Dipartimento, su proposta del Collegio e per il tramite del/della Coordinatore/trice, è composta da almeno tre componenti scelti tra professori/esse e ricercatori/trici universitari/ie dell'Università.

2. Il Collegio delibera sulla richiesta di co-finanziatori esterni di far parte della commissione giudicatrice.

3. La Commissione giudicatrice può invitare, senza diritto di voto, il/la Coordinatore/trice alle riunioni di valutazione.

4. Nella formazione della commissione dovrà essere garantito l'equilibrio di genere nella composizione delle commissioni di concorso proseguendo con l'estrazione dei nomi fino a quando non si produca la commissione rispettosa delle proporzioni di  $\frac{1}{3}$  fra i generi secondo quanto previsto dall'art. 57 del d.lgs 165/2001.

5. La Commissione garantirà la parità di genere nell'accesso ai corsi di dottorato, dando priorità, a parità di condizioni e di valutazione, al genere sottorappresentato;

#### **Art. 11 - Organizzazione delle attività**

Il Collegio definisce il Piano di ricerca e formazione, che viene allegato alla proposta di attivazione o rinnovo del Corso. Il Piano, eventualmente anche differenziato per curricula, prevede le attività formative dei/delle dottorandi/e che si svolgeranno nel corso dei tre anni. Tali attività devono comprendere la formazione interdisciplinare, multidisciplinare e transdisciplinare, di perfezionamento linguistico e informatico, soft skills, nonché attività nel campo della didattica, della gestione della ricerca e della conoscenza dei sistemi di ricerca europei e internazionali, della valorizzazione e disseminazione dei risultati, della proprietà intellettuale e dell'accesso aperto ai dati e ai prodotti della ricerca e dei principi fondamentali di etica e integrità. I singoli Piani di ricerca e formazione, predisposti per ciascuno/a Studente di Dottorato, comprendono lo svolgimento, sotto la guida e la responsabilità di un/una supervisore/a (ed eventualmente uno/una o più co-supervisor/i/e), del progetto di ricerca individuale eventualmente aggiornato annualmente, nonché la redazione della tesi di Dottorato. Il Piano può prevedere lo svolgimento di attività di ricerca e formazione presso istituzioni di elevata qualificazione all'estero.

#### **Art. 12 – Diritti e doveri dei/delle dottorandi/e**

1. Il DRIMI richiede un impegno secondo la normativa vigente e le disposizioni in materia di Dottorato Industriale.

2. Alla fine di ciascun anno di frequenza al Corso, ogni studente è tenuto/a a presentare, sia in forma orale che scritta, al Collegio una relazione sull'attività di ricerca svolta e sui risultati conseguiti, ad eccezione di coloro che stiano usufruendo di periodi di sospensione da recuperare.

3. Il Collegio delibera l'ammissione all'anno successivo ovvero autorizza gli e le Studenti di Dottorato iscritti/e all'ultimo anno di corso alla presentazione della tesi ai/alle valutatori/trici.

4. La valutazione negativa da parte del Collegio comporta la decadenza dello/della Studente di Dottorato dal Corso, con perdita del beneficio della borsa, ove concessa.

5. Ai/alle dottorandi/e si applicano, per quanto compatibili, le condizioni per il godimento dei servizi universitari previste per studenti iscritti/e ai corsi di studio dell'Università di cui al D. Lgs. 29 marzo 2012, n. 68.

6. I/le dottorandi/e, quale parte integrante del progetto formativo, possono svolgere, previo nulla osta del Collegio, attività di didattica integrativa entro il limite massimo di 40 ore in ciascun anno accademico e di tutorato, anche retribuita, per studenti dei corsi di laurea, di laurea magistrale e di laurea a orientamento professionale.

7. Per ciascun/a Studente di Dottorato è previsto lo svolgimento di attività di ricerca e formazione, coerenti con il progetto di Dottorato, presso istituzioni di elevata qualificazione all'estero. Il periodo di svolgimento di attività di ricerca e formazione all'estero, autorizzato dal Collegio è disciplinato ai sensi dell'art. 10, comma 6 del presente Regolamento.

9. Il Collegio può autorizzare gli e le Studenti di Dottorato a svolgere attività retribuite entro i limiti della normativa vigente.

#### **Art.13 Condizione e valutazione della ricerca**

1. Entro il nono (nominare il/la supervisore/a entro 6 mesi) mese dall'inizio del corso, lo e la Studente di Dottorato invia formalmente al Collegio il Programma di Ricerca, controfirmata per approvazione dal/dalla Supervisore/a.

2. Entro il nono mese di ogni anno di corso, ogni Studente invia formalmente a supervisore/a, co-supervisor/e e al Collegio una relazione provvisoria di Stato di avanzamento dell'attività formativa e di ricerca, con riferimento al Programma di ricerca e sua eventuale riformulazione, controfirmata per presa visione da Supervisore/a ed eventuali co-supervisor/e. Il Collegio docenti, vista o sentita la relazione del/della Supervisore/a e Co-supervisor/e, formula eventuali osservazioni e approva.

3. Al termine di ogni anno, Collegio, Supervisore/a e co-supervisor/e valutano la ricerca e la formazione sulla base della relazione consegnata-

4. Sulla base della relazione e della discussione e del giudizio di supervisore/a e co-supervisor/e, il/la Supervisore/a propone al Collegio l'ammissione dello/a Studente di Dottorato all'anno successivo o la sua esclusione dal Corso.

Per quanto riguarda i periodi di sospensione si fa riferimento al regolamento di Ateneo.

#### **Art. 14 Percorso formativo**

Il percorso formativo dello/a Studente di Dottorato si articola nei seguenti momenti fondamentali:

1. La formazione propedeutica, volta a garantire le conoscenze di partenza di/ellei studenti di dottorato, tenendo presente il loro precedente iter formativo e supplendo ad eventuali lacune culturali individuate dal Collegio docenti sentito Supervisore/a e eventuali co-supervisor/e.
2. La formazione specialistica, che viene completata secondo un piano individuale che ogni Studente di Dottorato propone in accordo con il/la supervisore/a (e con co-supervisor/e) all'approvazione del Collegio. La formazione specialistica può avvenire tramite l'offerta formativa proposta annualmente dal Corso di Dottorato di Ricerca e anche a mezzo di partecipazione a scuole, conferenze, congressi o insegnamenti offerti da altri corsi di Dottorato, da Scuole di dottorato di altri Atenei, da associazioni scientifiche, etc. o altro ente pubblico o privato ritenuto idoneo.
3. La ricerca scientifica e tecnologica, che costituisce l'attività centrale e caratterizzante del dottorato. Entro i primi 9 mesi del primo anno, ogni Studente di Dottorato è tenuto/a a identificare l'obiettivo specifico della sua ricerca.

4. L'aggiornamento della Proposta di ricerca può essere necessario se gli obiettivi di ricerca proposti nel primo anno di attività variassero significativamente. In questo caso, il Programma di ricerca deve essere aggiornato e sottoposto all'approvazione del Collegio.
5. Stage in altri istituti di ricerca anche all'estero sono parte integrante dell'attività formativa e di ricerca, che in generale si svolge principalmente presso l'Università degli Studi di Brescia. Con Supervisore/a e co-supervisori/e, ogni Studente di Dottorato organizza le attività da svolgere e ne discute i risultati.
6. Stage possono essere svolti presso aziende o altre istituzioni con le quali siano stati siglati accordi di collaborazione e che possano dimostrare di avere idonee strutture per lo sviluppo della specifica ricerca.
7. Eventuali attività esterne e/o di supporto alla didattica sono incoraggiate nei limiti del Regolamento di Ateneo.

### **Art. 15 Crediti formativi alla ricerca (CFR) acquisiti durante il Percorso Formativo**

La quantificazione della attività avviene mediante crediti formativi alla ricerca (CFR) definiti in questo regolamento:

1. il percorso di studio è quantificato in almeno 180 CFR (indicativamente 60 ogni anno) e pertanto l'acquisizione di almeno 180 CFR è uno dei requisiti per l'ammissione all'Esame finale;
2. i CFR acquisiti per le attività formative di vario tipo e utili ai fini del conseguimento del Dottorato di ricerca devono essere almeno 15;
3. i CFR acquisiti per le attività di ricerca e di laboratorio utili ai fini del conseguimento del Dottorato di Ricerca devono essere almeno 120;
4. le attività formative di recupero di eventuali carenze culturali e/o di base non possono superare un massimo di 15 CFR.

Le attività formative sono da svolgersi prevalentemente nei primi due anni del corso.

I CFR per le attività formative di vario tipo e/o di recupero si acquisiscono tramite la frequenza di:

1. corsi organizzati nell'ambito del DRIMI, "summer schools", e scuole di aggiornamento (max. 1 CFR ogni 6 ore di lezione);
2. seminari e giornate di studio offerti da associazioni scientifiche o altro ente pubblico o privato ritenuto idoneo (massimo 0.5 CFR/seminario);
3. corsi offerti nell'ambito dei corsi di laurea e laurea magistrale dell'ateneo bresciano o di altri atenei (di norma 0.8 CFR/CFU).

I CFR saranno attribuiti a ciascuna attività dal Collegio docenti in base alle specificità delle attività stesse e alle modalità di verifica finale avvenute.

I CFR per le attività di ricerca e di laboratorio si acquisiscono mediante:

1. attività di ricerca (1 CFR ogni 25 ore di attività, minimo 30 CFR/anno);
2. periodi di ricerca presso istituti esteri (fino a 5 CFR ogni mese);
3. attività di ricerca in laboratori o centri di ricerca industriale (fino a 5 CFR ogni mese).

### **Art. 17 Ammissione all'Esame finale**

Le scadenze amministrative per l'ammissione all'Esame finale sono stabilite annualmente dall'Ateneo. Prima dell'invio della Tesi a docenti valutatori/trici, ogni Studente di Dottorato deve dimostrare di aver pubblicato o almeno ottenuto la formale accettazione di almeno un lavoro attinente alla sua attività di dottorato. La pubblicazione dovrà essere collocata su una delle riviste scientifiche (escludendo quindi gli atti di congressi) indicizzate in Scopus e/o in WoS. Le riviste selezionate dovranno essere preferibilmente – nell'anno precedente alla accettazione dell'articolo – di classe Q1. Inoltre, dovrà dimostrare di aver partecipato come relatore/trice sui temi della sua ricerca di dottorato ad almeno un Congresso scientifico internazionale.

La mancanza, anche parziale, dei requisiti richiesti comporta il non invio della Tesi a docenti valutatori/trici, salvo diversa decisione del Collegio docenti assunta su richiesta motivata e documentata dello/della Studente di Dottorato e approvata da Supervisore/a e co-supervisor/i/e.

#### **Art. 18 - Redazione della tesi ed esame finale**

1. La tesi di Dottorato è redatta in lingua italiana o inglese, ovvero in altra lingua, previa autorizzazione del Collegio ed è corredata da una sintesi, redatta in lingua inglese.
2. La tesi può essere realizzata, in accordo con il/la supervisore/a, come collezione di articoli scientifici. In tal caso, l'elaborato deve prevedere un'ampia introduzione di inquadramento del lavoro complessivo.

3. La tesi, unitamente alla relazione sulle attività svolte durante il corso di dottorato e le eventuali pubblicazioni, è esaminata da almeno due soggetti valutatori, non appartenenti all'ente che rilascia il titolo di Dottorato e in possesso di un'esperienza di elevata qualificazione, di cui almeno uno è professore/ssa universitario/a. I soggetti valutatori possono appartenere a istituzioni estere o internazionali. Entro trenta giorni dal ricevimento della tesi i soggetti valutatori esprimono un giudizio analitico scritto, proponendo l'ammissione alla discussione pubblica o il rinvio della discussione della tesi per un periodo non superiore a sei mesi. Trascorso tale periodo, la tesi, corredata da un nuovo parere scritto reso dai soggetti valutatori, è in ogni caso ammessa alla discussione.

4. La discussione della tesi di Dottorato è pubblica.

5. Per comprovati motivi che non consentano la presentazione della tesi di Dottorato nei tempi previsti dalla durata del Corso, il Collegio può concedere, su richiesta dello/a Studente di Dottorato, una proroga della durata massima di dodici mesi senza diritto a borsa.

*6. Una proroga della durata del Corso per un periodo non superiore a dodici mesi può essere, altresì, decisa dal Collegio per motivate esigenze scientifiche, assicurando in tal caso allo/a Studente di dottorato la corrispondente estensione della durata della borsa di studio, nel limite delle risorse finanziarie disponibili nel bilancio dei singoli Centri di Responsabilità dipartimentali derivanti da finanziamenti esterni per la ricerca e/o risorse assegnate dal Consiglio di Amministrazione.*

7. Entro trenta giorni dalla discussione e approvazione della tesi, l'Università deposita copia della stessa, in formato elettronico, all'Anagrafe dei dottorati e Banca Dati delle tesi di Dottorato, in una specifica sezione ad accesso aperto. Previa autorizzazione del Collegio, possono essere rese indisponibili parti della tesi in relazione all'utilizzo di dati tutelati ai sensi della normativa vigente in materia. Permane l'obbligo del deposito della tesi presso le Biblioteche Nazionali Centrali di Roma e di Firenze.

#### **Art. 19 - Commissione giudicatrice della discussione pubblica della tesi**

1. Il/la Direttore/trice del Dipartimento nomina le Commissioni giudicatrici della discussione della tesi, su proposta del Collegio entro trenta giorni dall'ultima notifica in ordine temporale pervenuta dai soggetti valutatori esterni e trasmette il provvedimento di nomina alla Segreteria amministrativa competente.

2. Le Commissioni giudicatrici sono composte per almeno due terzi da soggetti non appartenenti alla sede amministrativa del Corso e per non più di un terzo appartenenti ai soggetti partecipanti al Dottorato, ai sensi dell'art. 4 comma 2 del presente Regolamento, nel rispetto dell'equilibrio di genere. In ogni caso la Commissione è composta per almeno due terzi da componenti di provenienza accademica.

4. Il Collegio, ove ne ravvisi la necessità, potrà proporre più Commissioni in considerazione dei diversi percorsi formativi didattici e scientifici dei candidati.

#### **Art. 20 - Norme transitorie ed entrata in vigore**

1. Il presente Regolamento si applica a partire dal XXXIX ciclo; mentre per i cicli precedenti si applica il precedente Regolamento del Corso di Dottorato In Ingegneria Meccanica e Industriale.

APPENDICE A – Declaratorie dei Curricula

<p>FABBRICA INTELLIGENTE MANIFATTURIERO AVANZATO</p>	<p>E</p> <p>In questo curriculum, si collocano quelle ricerche volte a favorire la crescita e la sostenibilità del sistema industriale e produttivo in genere, attraverso l'innovazione dei processi, lo sviluppo e l'ottimizzazione dei materiali, la ricerca e l'ottimizzazione delle migliori pratiche e tecnologie abilitanti. La ricerca si concentra sui metodi per la gestione/manutenzione delle risorse, sui metodi per l'integrazione tra specifiche di produzione, sulle tecnologie di fabbricazione e sistemi di monitoraggio, sul controllo e verifica, sulle tecniche di produzione, sulla modellizzazione e simulazione, sull'interazione uomo-macchina.</p>
<p>MOBILITÀ SOSTENIBILE</p>	<p>In questo curriculum si collocano le ricerche focalizzate sull'impatto ambientale, sociale ed economico della mobilità. Particolare attenzione è posta alla sicurezza degli spostamenti, al monitoraggio e all'ottimizzazione delle infrastrutture e dei veicoli. Il controllo e la limitazione progressiva delle esternalità negative rappresentano elementi di interesse per il presente curriculum. I temi centrali sono costituiti l'evoluzione e l'efficienza del sistema propulsivo e il conseguente cambio di paradigma di progettazione, l'alleggerimento strutturale, l'aerodinamica, l'interfaccia uomo-veicolo (HMI) e la dinamica del veicolo.</p>
<p>SALUTE BENESSERE</p>	<p>E</p> <p>Le attività nell'ambito di questo curriculum specializzano le conoscenze tipiche dell'ingegneria meccanica e industriale verso tematiche legate alla salute degli individui e al loro benessere. In questo curriculum trovano la loro naturale collocazione le tecnologie robotiche, la mechanobiology, i sistemi di misura automatici e la realtà aumentata.</p> <p>Le ricerche tipiche di questo curriculum sono la fluidodinamica dei sistemi biologici, il controllo, la modellizzazione e simulazione funzionale e strutturale di apparati e impianti, il comportamento dei materiali e biomateriali impiegati per applicazioni biomedicali, nonché le procedure per la gestione della qualità e sicurezza dei prodotti biomedicali. La linea di ricerca include inoltre l'analisi e la valutazione dell'ergonomia e della sicurezza delle soluzioni tecnologiche sviluppate. In questo curriculum, inoltre, si sviluppano anche le conoscenze interdisciplinari e volte a costruire digital twin computazionali di processi biologici, fra i quali la metastasi e l'angiogenesi tumorale, a fini predittivi.</p>
<p>SISTEMI PRODUTTIVI, SICUREZZA, AMBIENTE E QUALITÀ DEL LAVORO</p>	<p>Questo curriculum si concentra sui fattori capaci di influenzare la competitività della singola impresa e dei sistemi di imprese (filieri verticali, reti di imprese, distretti industriali) in contesti nazionali e internazionali. In tale ambito ricadono attività di ricerca finalizzate: 1) alla valutazione di opportunità e ricadute derivanti dall'introduzione di tecnologie abilitanti l'Industria 4.0; 2) alla valutazione e alla determinazione del livello di resilienza delle aziende, in termini occupazionali, produttivi e di processo. A fianco a queste attività si collocano: (i) ricerche per la definizione e lo sviluppo di modelli e metodi di supporto alla valutazione e alla gestione dei rischi; (ii) le attività di ricerca finalizzate alla valutazione e al miglioramento della qualità del lavoro; (iii) analisi sulle articolate relazioni esistenti tra i modelli produttivi adottati in azienda e i contenuti dell'attività lavorativa; (iv ) le politiche di riconoscimento e valorizzazione del</p>

		contributo dei lavoratori e quelle di confronto con le loro rappresentanze (relazioni industriali).
SVILUPPO CONOSCENZE BASE METODOLOGICHE	DI DI E	Tale ambito di ricerca si concentra sullo sviluppo di conoscenze di base, anche mediante concezione e proof-of-concept di dispositivi per la ricerca scientifica, che non necessariamente trovano un'applicazione immediata, ma che gettano le fondamenta a possibili innovazioni (ricerca di base e fondamentale), anche considerando aspetti legati alla proprietà intellettuale o aspetti sociologici. In questo curriculum trovano anche spazio le attività pertinenti alle materie di base, come la chimica e la fisica.