

Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate

Piano Strategico 2023-2025



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BERGAMO

Dipartimento
di Ingegneria
e Scienze Applicate

Vision

Vogliamo **contribuire allo sviluppo sostenibile del contesto socio-economico locale, nazionale e sovranazionale**, promuovendo ricerca e innovazione nei settori strategici per il paese, lavorando alla formazione di cittadini e cittadine, lavoratori e lavoratrici consapevoli e stimolando la crescita culturale del territorio.

Affrontiamo lo studio di problemi complessi con un approccio **tecnologico**, caratterizzato da un'elevata **multidisciplinarietà**. Apparteniamo alle aree dell'Ingegneria Industriale e Civile, dell'Architettura, delle Scienze Chimiche e Fisiche. Siamo una realtà politecnica, in cui promuoviamo il confronto per lo sviluppo di approcci innovativi alla ricerca e alla didattica.

Mettiamo al centro delle nostre attività di ricerca, didattica e terza missione la **sostenibilità**, declinata in tutti i suoi aspetti tecnologici: da quello edile e infrastrutturale, a quello ambientale ed energetico, fino all'ambito della mobilità, e la **digitalizzazione**, promuovendo l'utilizzo diffuso e consapevole dell'Internet of Things nel settore civile ed industriale e nell'ambito della salute.



Linee tematiche di indirizzo

Nel triennio 2023-2025 intendiamo muoverci, all'interno delle Piattaforme Tematiche di Ateneo, su quattro linee:

- l'innovazione tecnologica al servizio della **transizione ecologica e digitale** in ambito civile e industriale, per rendere la nostra economia **sostenibile e resiliente** (*Economie e società sostenibili e Formazione e nuove professionalità*);
- le **tecnologie smart** di frontiera e la loro applicazione in diversi ambiti, dalla salute all'industria 4.0, dall'IoT alla mobilità (*Stili di vita, salute e benessere della persona*);
- le **tecnologie** al servizio della conservazione e del restauro dei **beni culturali** (*Patrimoni culturali e creativi e Formazione e nuove professionalità*);
- l'**innovazione nella didattica** delle scienze applicate (*Formazione e nuove professionalità*).

Queste linee tematiche di indirizzo sono coerenti con gli Obiettivi strategici di Ateneo per *Ricerca* (migliorare la qualità e la produttività della ricerca in una prospettiva internazionale e rafforzare la progettualità nazionale e internazionale), *Didattica* (coltivare la conoscenza per la crescita culturale e professionale delle persone e per una società più equa, consapevole e sostenibile e migliorare il posizionamento nel mercato globale della conoscenza) e *Terza Missione* (coltivare un pensiero scientifico critico, agente di sviluppo socio-culturale, economico e tecnologico), e contribuiscono agli asset di sviluppo dell'Ateneo: *Sviluppo Sostenibile* (promuovere un'Università aperta, sostenibile e inclusiva) e *Sviluppo degli Spazi e delle Strutture* (Incrementare e qualificare gli spazi da dedicare ai laboratori).



Linee tematiche di indirizzo

- Innovazione tecnologica al servizio della **transizione ecologica e digitale** in ambito civile e industriale, per rendere la nostra economia **sostenibile e resiliente**

Promuovere un'economia sostenibile attraverso la trasformazione digitale e green delle imprese e dei luoghi in cui l'uomo vive e opera (dal singolo edificio fino alla scala urbana del quartiere o della città) è una delle sfide che il nostro tempo è chiamato ad affrontare. La transizione ecologica e la transizione digitale sono due percorsi obbligati per rilanciare l'occupazione e l'economia, dando uno slancio a produzione e investimenti. Tali obiettivi possono essere raggiunti solo grazie all'innovazione tecnologica continua, che richiede uno sforzo costante nella ricerca e nella formazione di figure professionali consapevoli e preparate al cambiamento.

- le **tecnologie smart** di frontiera e la loro applicazione in diversi ambiti, dalla salute all'industria 4.0, dall'IoT alla mobilità

Le tecnologie smart di frontiera consistono nell'integrazione di sensori e sistemi microelettronici basati su dispositivi a dimensioni nanometriche, e sono pervasive e abilitanti per gli sviluppi della moderna società digitale e della conoscenza. Il progresso continuo della microelettronica rende possibili innumerevoli applicazioni innovative grazie alla crescente capacità di acquisire, elaborare e trasmettere segnali e informazione. Tali applicazioni comprendono, nell'ambito della salute, il monitoraggio dell'ambiente e delle persone, e il monitoraggio e il controllo degli impianti industriali nell'ambito dell'industria 4.0. La disponibilità su larga scala di sensori interconnessi renderà possibile ottimizzare la distribuzione dell'energia e la mobilità dei veicoli e delle persone in una smart city.



Linee tematiche di indirizzo

- le **tecnologie** al servizio della conservazione e del restauro dei **beni culturali**

L'innovazione tecnologica e la digitalizzazione possono dare un grande supporto alla conservazione dei beni culturali. Forniscono strumenti avanzati di analisi e di studio, come per esempio la costruzione di modelli tridimensionali digitali a partire da nuvole di punti laser-scanner e/o fotogrammetriche (veri e propri "digital twins", in ottica H-BIM) o per l'analisi delle correlazioni tra i dati di varia natura (spostamenti, deformazioni, temperature) raccolti nel tempo. Rendono, inoltre, più efficaci i controlli sugli interventi, consentendo le verifiche della durabilità dei materiali impiegati e il controllo della compatibilità con le malte storiche, fino alla sperimentazione dell'utilizzo di materiali di nuova composizione.

- **l'innovazione nella didattica** delle scienze applicate

Intendiamo sperimentare modelli didattici innovativi, flessibili e incentrati sugli studenti che, in relazione alla preparazione di base, all'abilità cognitiva, agli interessi e all'ambizione personali, possono autonomamente modulare le attività formative optando per percorsi di base fino a percorsi di eccellenza. Vogliamo implementare mappe delle conoscenze e delle competenze dei nostri corsi di studio finalizzate ad orientare gli studenti durante l'esperienza universitaria, accrescendone la consapevolezza della progressiva crescita formativa.



Il Gruppo di riflessione strategico

Composizione Gruppo di riflessione strategica (deliberato nel CdD del 8/3/2022):

Direttore:	Giovanna Barigozzi	ING IND/08
Vice direttore:	Massimo Manghisoni	ING INF/01
Giunta:	Francesca Fontana	CHIM/07
	Andrea Belleri	ICAR/09
	Luigi Coppola	ING IND/22
	Stefan Vieths	ICAR/14
	Francesco Carlo Massa	ING IND/06
Presidenti CCS:	Egidio Rizzi	ICAR/08
	Giuseppe Franchini	ING IND/09
Referente Ricerca:	Valerio Re	ING INF/01
Referente PE:	Alessio Cardaci	ICAR/17
Presidente CPDS:	Marina Cabrini	ING IND/22
RTD:	Emanuele Garda (referente)	ICAR/20
	Paolo Giangrande	ING IND/32
Completamento SSD:	Paolo Righettini	ING IND/13

Il Gruppo, supportato da **Carmela Barbera**, si è riunito in plenaria, tra marzo e luglio 2022, 7 volte, a cui si aggiungono diverse riunioni informali dei 3 sotto-gruppi di lavoro.

I risultati sono stati presentati al Dipartimento in occasione dei Consigli del 13/04/2022 (Analisi SWOT) e del 15 luglio 2022 (tabelle obiettivi, azioni e indicatori).



SCHEDA ANALISI SWOT

Punti di FORZA

- Multidisciplinarietà;
- Centralità dei temi sostenibilità e digitalizzazione;
- Qualità, varietà e innovazione ricerca e offerta formativa;
- Collaborazione con aziende, enti e associazioni;
- Forte partecipazione a bandi e attività di PE;
- Orientamento e comunicazione;
- Collaborazioni internazionali;
- Presenza di un Corso di Dottorato di ricerca;
- Laboratori sperimentali e per il calcolo numerico.

OPPORTUNITA'

- PNRR: sostenibilità, transizione ecologica, digitalizzazione e energie rinnovabili;
- Nuove metodologie didattiche;
- Formazione continua;
- Collaborazione con tessuto produttivo ed enti territoriali;
- Dialogo inter-dipartimentale.

Punti di DEBOLEZZA

- Spazi e Campus non adeguati alle crescenti esigenze didattiche e di ricerca;
- Difficoltà a trattenere personale (dottorandi, assegnisti);
- Personale tecnico-amministrativo non proporzionato alla numerosità della popolazione studentesca;
- Eccessiva frammentazione disciplinare;
- Alto tasso di abbandono studenti al primo anno LT;
- Limitata valorizzazione sul sito web dell'offerta formativa e delle attività di ricerca e di PE;
- Elevata complessità delle procedure amministrative e gestionali.

MINACCE

- Competizione con altri Atenei;
- Mobilità e infrastrutture logistiche carenti;
- Riduzione livello di preparazione degli studenti in ingresso;
- Percezione ridotta del valore strategico dell'istruzione e della ricerca nel dibattito pubblico;
- Scarsa propensione degli studenti all'internazionalizzazione;
- Incertezze legate ai cambiamenti del sistema economico-produttivo.



Ricerca

Operiamo per soddisfare i bisogni concreti ed emergenti della società. Agiamo in tre settori principali:

- Tecnologie per l'Energia e l'Ambiente;
- Tecnologie per la Progettazione, la Protezione, il Recupero e la Sostenibilità Ambientale;
- Microelettronica e Meccatronica.

Gli ambiti di ricerca sono tra loro integrati, e trovano un naturale sfogo nelle tematiche dell'omonimo corso di **dottorato in Ingegneria e Scienze Applicate**.

La complementarità delle competenze combinata con la condivisione di una metodologia concreta e applicativa, che vede la compresenza dell'approccio modellistico (di componente e/o di sistema) e dell'approccio sperimentale, ci permette di proporci come interlocutore credibile e attore protagonista per attività e indagini scientifiche che richiedano una **multidisciplinarietà coordinata**.



Obiettivi-azioni per la RICERCA

Migliorare la qualità e la produttività della ricerca in una prospettiva internazionale		
Collegamento con uno o più Obiettivi specifici di Ateneo	OBIETTIVI Specifici	AZIONI Strategiche
Aumentare la quantità e la qualità delle pubblicazioni rilevanti ai fini ministeriali Stimolare iniziative di ricerca in una prospettiva internazionale	Aumentare la produzione di pubblicazioni in classe A o indicizzate ad alto impatto, anche con co-autori di istituzioni straniere	<ul style="list-style-type: none"> • Messa a disposizione di fondi per attivare borse di ricerca/assegni di ricerca; • Messa a disposizione di fondi per la mobilità internazionale in/out di ricercatori e docenti.
Valorizzare il dottorato di ricerca	Rafforzare e potenziare i percorsi di dottorato di ricerca	<ul style="list-style-type: none"> • Ri-progettazione dei percorsi presenti nell'attuale dottorato • Progettazione di nuovi corsi di dottorato
Rafforzare la progettualità nazionale e internazionale		
Collegamento con uno o più Obiettivi specifici di Ateneo	OBIETTIVI Specifici	AZIONI Strategiche
Aumentare la partecipazione e il successo delle proposte dei progetti di ricerca nell'ambito dei finanziamenti competitivi Partecipare ai network di ricerca nazionali e internazionali	Promuovere la partecipazione a bandi competitivi nazionali e internazionali	<ul style="list-style-type: none"> • Rafforzamento della collaborazione con l'Ufficio Ricerca • Messa a sistema e condivisione dei contatti con Aziende, Istituzioni ed enti di ricerca italiani e stranieri.
Potenziare i laboratori e le infrastrutture di ricerca	Sostenere la ricerca multidisciplinare, i laboratori sperimentali e di calcolo e la comunicazione interna/esterna	<ul style="list-style-type: none"> • Rafforzamento delle attrezzature; • Organizzazione di workshop e occasioni di networking; • Comunicazione efficace delle attività di ricerca e laboratoriali sui canali social e i media, , in coordinamento con le strategie comunicative di Ateneo.



Didattica

Formiamo laureati provvisti di competenze tecnico-scientifiche avanzate, preparati all'**utilizzo consapevole della tecnologia**, in grado di comprendere la realtà complessa nella quale si troveranno ad operare e capaci di incidere con azioni tese al suo miglioramento. Offriamo corsi di laurea (Ingegneria Meccanica, Ingegneria delle Tecnologie per l'Edilizia e Ingegneria delle Tecnologie per la Sostenibilità Energetica e Ambientale) e laurea magistrale (Ingegneria Meccanica, Ingegneria delle Costruzioni Edili e Meccatronica e Smart Technology Engineering), anche internazionalizzate, in cui sperimentiamo progetti di **didattica innovativa** con il coinvolgimento del tessuto industriale e del territorio, e che sosteniamo attraverso importanti attività di Orientamento e Comunicazione.



Obiettivi-azioni per la DIDATTICA

Coltivare la conoscenza per la crescita culturale e professionale delle persone e per una società più equa, consapevole e sostenibile		
Collegamento con uno o più Obiettivi specifici di Ateneo	OBIETTIVI Specifici	AZIONI Strategiche
Progettare un'offerta formativa all'altezza delle sfide del mondo contemporaneo	Potenziare l'offerta formativa, adeguandola alle nuove esigenze della ricerca e del mercato del lavoro	<ul style="list-style-type: none"> • Attivazione di una nuova laurea triennale in Ingegneria delle tecnologie per la sostenibilità energetica e ambientale; • Progettazione di una nuova laurea magistrale in Ingegneria delle tecnologie per la sostenibilità energetica e ambientale; • Progettazione e attivazione di una nuova laurea magistrale in ambito elettrico/elettronico; • Attivazione di un percorso post laurea nell'area dei Beni Culturali; • Attivazione, all'interno dell'offerta formativa, di corsi in ambiti non tecnologici.
Promuovere l'innovazione e i processi di digitalizzazione della didattica	Innovare l'offerta formativa, esplorando forme di didattica innovativa, e favorire la trasmissione di conoscenze pratiche e applicate	<ul style="list-style-type: none"> • Adozione di nuove metodologie e strumentazioni; • Erogazione di corsi di formazione e aggiornamento su metodi e strumenti didattici rivolti a ricercatori e docenti; • Potenziamento e/o introduzione di nuovi laboratori didattici.
Promuovere l'orientamento in ingresso tramite il dialogo con le istituzioni scolastiche Supportare la regolarità degli studi	Ridurre la % di studenti con OFA, agevolare l'assolvimento degli OFA e ridurre il tasso di abbandono	<ul style="list-style-type: none"> • Apertura di canali di collaborazione con i docenti delle Scuole superiori; • Co-progettazione con gli istituti superiori di percorsi preparatori ai test di ingresso e all'inserimento universitario.
Migliorare il posizionamento nel mercato globale della conoscenza		
Collegamento con uno o più Obiettivi specifici di Ateneo	OBIETTIVI Specifici	AZIONI Strategiche
Rafforzare il posizionamento internazionale dell'offerta didattica	Promuovere l'internazionalizzazione delle LM	<ul style="list-style-type: none"> • Attivazione di accordi internazionali di Doppio Titolo per la LM Meccatronica e STE; • Progettazione e attivazione di LM internazionalizzate.



Terza Missione

Valorizziamo le nostre attività di ricerca scientifica per contribuire alla crescita culturale e tecnologica a livello locale e nazionale. Per questo siamo fortemente impegnati sul territorio, attraverso iniziative di **divulgazione scientifica** e di **trasferimento tecnologico**, in dialogo continuo con gli altri Dipartimenti all'interno dell'Ateneo e con il mondo imprenditoriale, enti ed associazioni.



Obiettivi-azioni per la TERZA MISSIONE

Coltivare un pensiero scientifico critico, motore di sviluppo culturale, economico, sociale e civile		
Collegamento con uno o più Obiettivi specifici di Ateneo	OBIETTIVI Specifici	AZIONI Strategiche
Diventare un interlocutore privilegiato degli enti e delle realtà del territorio	Incentivare ricercatori e docenti a proporre e sviluppare attività di Public Engagement interdisciplinari	<ul style="list-style-type: none">• Programmazione di eventi di PE su base annua;• Maggiore e più efficace comunicazione e divulgazione delle iniziative di PE, anche attraverso i canali social e i media.
Favorire la diffusione di una cultura dell'innovazione attraverso il trasferimento tecnologico e della conoscenza	Sostenere nel tempo e ampliare le collaborazioni con aziende/enti/istituzioni	<ul style="list-style-type: none">• Svolgimento di attività di scouting interno, identificando sinergie sistemiche per promuovere all'esterno le competenze del Dipartimento;• Realizzazione di laboratori a livello territoriale per lo sviluppo delle competenze tecnico-scientifiche;• Sottoscrizione di accordi quadro pluriennali.



Obiettivi - indicatori per la RICERCA

Migliorare la qualità e la produttività della ricerca in una prospettiva internazionale			
Collegamento con uno o più Obiettivi specifici di Ateneo	OBIETTIVI Specifici	INDICATORI	FONTE
Aumentare la quantità e la qualità delle pubblicazioni rilevanti ai fini ministeriali Stimolare iniziative di ricerca in una prospettiva internazionale	Aumentare la produzione di pubblicazioni in classe A o indicizzate ad alto impatto, anche con co-autori di istituzioni straniere	Numero medio pro capite dei prodotti della tipologia articoli su rivista di fascia A, monografie e di pubblicazioni in riviste in Q1 e Q2	IRIS
		Numero di docenti, ricercatrici e ricercatori che trascorrono un periodo di visiting presso una università o ente di ricerca estero	Analisi documentale
Valorizzare il dottorato di ricerca	Rafforzare e potenziare i percorsi di dottorato di ricerca	Percentuale di dottori di ricerca che hanno trascorso almeno 6 mesi del percorso formativo in Istituzioni pubbliche o private diverse dalla sede dei Corsi di Dottorato di Ricerca (include mesi trascorsi all'estero)	ESSE3
Rafforzare la progettualità nazionale e internazionale			
Collegamento con uno o più Obiettivi specifici di Ateneo	OBIETTIVI Specifici	INDICATORI	FONTE
Aumentare la partecipazione e il successo delle proposte dei progetti di ricerca nell'ambito dei finanziamenti competitivi Partecipare ai network di ricerca nazionali e internazionali	Promuovere la partecipazione a bandi competitivi nazionali e internazionali	Numero di progetti di ricerca nazionali e internazionali presentati in risposta a bandi competitivi	IRIS
		Risorse per l'acquisto di infrastrutture/creazione o potenziamento di laboratori	Analisi documentale
Potenziare i laboratori e le infrastrutture di ricerca	Sostenere la ricerca multidisciplinare, i laboratori sperimentali e di calcolo e la comunicazione interna/esterna		



Obiettivi - indicatori per la DIDATTICA

Coltivare la conoscenza per la crescita culturale e professionale delle persone e per una società più equa, consapevole e sostenibile			
Collegamento con uno o più Obiettivi specifici di Ateneo	OBIETTIVI Specifici	INDICATORI	FONTE
Progettare un'offerta formativa all'altezza delle sfide del mondo contemporaneo	Potenziare l'offerta formativa, adeguandola alle nuove esigenze della ricerca e del mercato del lavoro	Percentuale di laureati occupati a 1 e 3 anni dal titolo (LM;LMCU) (distinti per area medico-sanitaria, area scientifico-tecnologica e area umanistico-sociale) (iC26)	cruscotto ANVUR
Promuovere l'innovazione e i processi di digitalizzazione della didattica	Innovare l'offerta formativa, esplorando forme di didattica innovativa, e favorire la trasmissione di conoscenze pratiche e applicate	Numero di progetti di didattica digitale / innovativa implementati	Analisi documentale
Promuovere l'orientamento in ingresso tramite il dialogo con le istituzioni scolastiche Supportare la regolarità degli studi	Ridurre la % di studenti con OFA, agevolare l'assolvimento degli OFA e ridurre il tasso di abbandono	Percentuale di studenti che proseguono al II anno nella stessa classe di laurea avendo acquisito almeno 2/3 dei CFU previsti al I anno (iC16bis)	cruscotto ANVUR
Migliorare il posizionamento nel mercato globale della conoscenza			
Collegamento con uno o più Obiettivi specifici di Ateneo	OBIETTIVI Specifici	INDICATORI	FONTE
Rafforzare il posizionamento internazionale dell'offerta didattica	Promuovere l'internazionalizzazione delle LM	Numero di insegnamenti erogati in lingua estera sul totale degli insegnamenti dell'anno accademico	ESSE3



Obiettivi - indicatori per la TERZA MISSIONE

Coltivare un pensiero scientifico critico, motore di sviluppo culturale, economico, sociale e civile			
Collegamento con uno o più Obiettivi specifici di Ateneo	OBIETTIVI Specifici	INDICATORI	FONTE
Diventare un interlocutore privilegiato degli enti e delle realtà del territorio	Incentivare ricercatori e docenti a proporre e sviluppare attività di Public Engagement interdisciplinari	Numero di attività di public engagement rispetto ai docenti di ruolo dell'Ateneo e per Dipartimento	Analisi documentale
Favorire la diffusione di una cultura dell'innovazione attraverso il trasferimento tecnologico e della conoscenza	Sostenere nel tempo e ampliare le collaborazioni con aziende/enti/istituzioni	Finanziamenti di progetti di ricerca diversi da bandi competitivi nazionali (B4) pro-capite	IRIS

