

Università degli Studi di Perugia

Piano Triennale di Sviluppo della Ricerca e della Terza Missione

Triennio: 2021-2023

*(Documenti di riferimento: **Linee programmazione 2021-2023; Manifesto Ricerca e TM; Azioni condivise; C-Labs; Project Manager**)*

Dipartimento:

Dipartimento d'Ingegneria

La presente scheda di rilevazione si compone di una sezione dedicata alla **Ricerca**, una alla **Terza Missione** ed una riguardante la **Programmazione di interesse generale**.

Focus Ricerca

Il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia (di seguito indicato come DI) raccoglie 81 ricercatori che appartengono alle seguenti aree disciplinari:

Modelli propri e attività di monitoraggio

Il monitoraggio e coordinamento delle attività di ricerca del Dipartimento e la pianificazione dell'allocazione delle risorse per la ricerca di base è demandata alla Commissione Ricerca del Dipartimento, composta da 2 membri area ingegneria industriale, 2 membri area ingegneria elettronica e dell'informazione e 1 membro dell'area ingegneria civile. Le attività della commissione ricerca sono coordinate dal Delegato alla Ricerca di Dipartimento.

La Commissione Ricerca tiene traccia tramite la banca dati Scopus, con cadenza corrispondente alle esigenze richieste dalla VQR, della produzione scientifica indicizzata su rivista, con l'obiettivo di monitorare se la produzione a livello di SSD rimane adeguata alle richieste ANVUR.

Al momento afferiscono al DI 6 tecnici (di cui due a tempo parziale) a supporto dell'attività di ricerca: si tratta di un numero non adeguato alle strutture del Dipartimento.

Spazi di ricerca e Laboratori

Gli spazi adibiti a laboratorio di ricerca a disposizione del Dipartimento sono attualmente insufficienti: alcuni laboratori sono infatti in espansione e necessitano di ospitare nuova strumentazione e nuovi macchinari, nuovi laboratori sono in fase di progettazione e per molti laboratori si rende necessario adeguare con urgenza gli spazi ai sensi della vigente normativa relativa alla sicurezza nei luoghi di lavoro e anti-incendio e ripensare alcune delle attrezzature di uso comune. Per quest'ultimo punto si rimanda alla sezione del documento relativa ai Common Labs.

E' auspicabile che venga dato seguito alla realizzazione del nuovo edificio ove poter ospitare spazi di laboratorio (es. laboratorio di mobilità sostenibile, Formula Student, ecc.). In questo modo sarà possibile non solo recuperare degli spazi, ma anche ottimizzare alcuni degli spazi che già sono dedicati ai laboratori e più in generale ad attività di ricerca.

Sarebbe inoltre auspicabile, nel breve periodo, individuare degli spazi per i dottorandi e per eventuali professori visitatori che al momento non sono a disposizione.

Aderiscono al Dipartimento attualmente 30 laboratori di ricerca: descrizione, sede e livello di complessità di ciascuno sono specificati nella tabella di seguito. Inoltre il DI possiede anche un'officina.

La manutenzione ordinaria di questi laboratori relativamente alle sole attrezzature è alquanto onerosa. Molti di questi sono realtà uniche nel territorio di riferimento e preziose a livello internazionale. Il mantenimento di una forza-lavoro adeguata a garantire il funzionamento di queste strutture (intesa come insieme di tecnici, borsisti, assegnisti e personale vario) comporta anche esso un significativo onere finanziario.

Rispetto all'ultima rilevazione ufficiale, che vede censiti i laboratori indicati nella tabella di seguito, risulta attivo anche il laboratorio di metallurgia presso la sede di Terni, responsabile prof. Di Schino. Il laboratorio SIRALAB, inoltre, è ora denominato ISARLab ed il responsabile propone un livello di complessità alto. Similmente il responsabile propone un livello di complessità medio per il Laboratorio di Ingegneria degli Algoritmi.

Denominazione	Sezioni	Tipo	Complessità
Acustica		R, D, TM	ALTA
Celle a combustibile e sistemi per l'accumulo e la produzione di energia (Terni)		R, D, TM	MEDIA
SIRALAB	SIRALAB	R, D, TM	MEDIA
	Automatica (Terni)		
CAD VLSI area progettazione circuiti CMOS VLSI CMOS VLSI		R	MEDIA
CAMPI ELETTROMAGNETICI	Campi Elettromagnetici	R, D, TM	ALTA
	Ingegneria delle microonde e radiofrequenze		
Controlli Ambientali		R, D, TM	MEDIA
Digital Signal Processing		R, D, TM	BASE
ELETTRONICA	Elettronica (HFELab, MSMLab)	R, D, TM	ALTA
	microelettronica e microsistemi		
ELETTROTECNICA		R, D, TM	BASE
Fisica Tecnica		R, D, TM	MEDIA
MACCHINE	FCLab - Celle a combustibile	R, D, TM	MEDIA
	Lab. Trigenerazione		
Galleria del Vento "Raffaele Balli"		R, D, TM	ALTA
Geotecnica		R, D	BASE
Ingegneria degli Algoritmi		R, D, TM	BASE
Ingegneria del Software		D	BASE
LAR		R, D, TM	ALTA
Laboratorio Multidisciplinare		D	BASE
Misure elettriche ed elettroniche		R, D, TM	BASE
Misure meccaniche e termiche		R, D, TM	MEDIA
Motori a combustione interna		R, D, TM	ALTA
SprayLab		R, D, TM	MEDIA
Laboratorio di Telecomunicazioni		R, TM	MEDIA
Termotecnica		R, D, TM	MEDIA
TOPOGRAFIA E FOTOGRAFFIA		R, D, TM	MEDIA
Caratterizzazione Elettromagnetica - CEM - (Terni)		R, D, TM	ALTA
LASTRU (Terni)		R, D, TM	ALTA
Misure elettriche ed elettroniche (Terni)		R, D, TM	BASE
SESLAB - Sustainable Energy Systems Laboratory	SESLAB - Terni	R, D, TM	ALTA
	SESLAB - Perugia		
Test Non Distruttivi (Terni)		R, D, TM	MEDIA
Misure dinamico meccaniche (Foligno)		R, D, TM	BASE

R = prevalentemente di ricerca, D = prevalentemente di didattica, TM = prevalentemente di terza missione

1. Ambiti di ricerca

Per ogni dipartimento si propone una suddivisione delle attività di ricerca in un massimo di 20 ambiti (totale già attivati più nuovi)

Ambiti di ricerca già attivati

Gli ambiti di ricerca illustrati nel seguito sono classificati nelle aree che compongono il CLUSTER HORIZON EUROPE:

I Health

II Culture, Creativity and Inclusive Society

III Civil Security for Society

IV Digital, Industry and Space

V Climate, Energy and Mobility

VI Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment

Ambito di ricerca già attivato: 1

Ambito di ricerca

Materiali magnetici e diagnostica non distruttiva (CLUSTER IV) F

SSD

1.	ING-IND/31, ING-IND/32, ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/07.
----	---

Settore ERC

1.	PE2_6 Elettromagnetismo, PE3_11 Magnetismo, PE6_7 Intelligenza artificiale, PE7_2 Ingegneria elettrica, PE8_9 Ingegneria dei materiali.
----	---

L'ambito intende occuparsi dei materiali innovativi per applicazioni magnetiche con particolare riferimento alle applicazioni dell'ingegneria e alle tecniche non invasive di diagnostica elettromagnetica per le numerose applicazioni manifatturiere ed ingegneristiche in generale.

L'ambito è declinato nelle seguenti tematiche

1.1. MATERIALI MAGNETICI PER APPLICAZIONI NELL'AMBITO DELLE MACCHINE ELETTRICHE E DEI SISTEMI DI CONVERSIONE STATICA DELL'ENERGIA

1.2 MATERIALI, COMPONENTI E DISPOSITIVI PER LA COMPATIBILITA' ELETTROMAGNETICA

1.3 SISTEMI DI DIAGNOSTICA ELETTROMAGNETICA NON INVASIVA

1.4 ADVANCED METHODS AND NON LINEAR MODELLING FOR NON DESTRUCTIVE EVALUATION

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT ANALYSIS

Punti di forza

P - Produzione scientifica	I risultati delle attività di ricerca descritte pubblicate con regolarità su riviste di elevato impatto e larga diffusione nella comunità scientifica di riferimento
-----------------------------------	--

I - Internazionalizzazione	Frequenti opportunità di interscambio con gruppi di ricerca esteri attraverso la partecipazione a conferenze, gruppi di lavoro e comitati scientifici internazionali
F - Fund raising	L'applicazione dei risultati della ricerca nei settori sicurezza negli ambienti di lavoro, trasporti e aerospazio facilita la possibilità di ottenere finanziamenti da diverse fondazioni e istituzioni pubbliche.

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Costante impegno in prove sperimentali in laboratorio. Notevole impegno economico per l'acquisizione e la manutenzione delle strumentazioni. Tempi lunghi per il raggiungimento dei risultati e conseguente pubblicazione.
I - Internazionalizzazione	Difficoltà nel reclutamento di giovani ricercatori limita lo sviluppo di programmi di scambio e le collaborazioni con istituti esteri.
F - Fund raising	Attività circoscritte a poche collaborazioni esterne e difficoltà a concorrere a progetti finanziati da istituzioni internazionali.

Opportunità

P - Produzione scientifica	Produzione su riviste ad elevato impact factor e lavori su invito in convegni internazionali.
I - Internazionalizzazione	Gli ambiti di ricerca descritti sono di interesse di numerosi gruppi di ricerca esteri con i quali creare delle collaborazioni.
F - Fund raising	Necessità di maggiore coordinamento per la partecipazione a bandi per progetti di interesse nazionale ed europeo.

Rischi

P - Produzione scientifica	Tempi lunghi di pubblicazione con conseguente decremento dei parametri bibliometrici.
I - Internazionalizzazione	Dispendio di tempo e risorse per l'attivazione di collaborazioni che non portano a risultati tangibili.
F - Fund raising	Dispendio di tempo e risorse per la partecipazione a bandi che non portano a finanziamento.

Ambito di ricerca già attivato: 2

Ambito di ricerca

Tecniche innovative di ingegneria industriale, gestione d'impresa e business analytics (CLUSTER IV)

SSD

1	ING-IND/17 - ING IND 35
---	-------------------------

Settore ERC

1	PE8_8, PE8_10, PE8_12, SH1_10, SH1_11, SH1_9, SH3_12, PE6_6, PE6_9
---	--

La tematica sviluppa studi e metodi per la quantificazione e l'ottimizzazione delle prestazioni produttive secondo metodi di analisi integrata tecnico, economico, ambientali e sociali. La ricerca in questo cluster verte su tecniche avanzate di analisi e gestione d'impresa, curandone tutti gli aspetti, a 360 gradi, dalla produzione e logistica, alla gestione delle risorse umane, della comunicazione e del marketing. A tal scopo, si utilizzano approcci altamente innovativi come gli algoritmi evolutivi e le tecniche avanzate di simulazione ad eventi discreti, il text mining, la social network analysis, il machine learning e le analisi di big data.

L'ambito è declinato nelle seguenti tematiche

2.1 TECNICHE DI INGEGNERIA INDUSTRIALE APPLICABILI ALLE AZIENDE

2.2 TECNICHE AVANZATE DI BUSINESS INTELLIGENCE, DIREZIONE D'IMPRESA E GESTIONE DELL'INNOVAZIONE

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Capacità di sviluppare modelli teorici all'avanguardia, che trovano grande copertura nelle più prestigiose riviste a livello internazionale.
I - Internazionalizzazione	Elevata capacità di collaborazione a livello internazionale. Elevata visibilità a livello internazionale delle pubblicazioni grazie a temi di ricerca di attualissimo interesse
F - Fund raising	Capacità, maturata negli anni, di attrarre risorse a livello Europeo, Istituzionale, e, grazie all'applicazione dei risultati al tessuto industriale locale, a livello di convenzioni di ricerca con aziende

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Limitata grandezza del gruppo di ricerca sulle tematiche gestionali e la mancanza di figure apicali nell'intero macrosettore caratterizzante l'ingegneria gestionale
I - Internazionalizzazione	limitato numero di ricercatori impegnati nelle tematiche gestionali dell'ingegneria.
F - Fund raising	Limitata grandezza del gruppo di ricerca sulle tematiche gestionali e mancanza di figure apicali nell'intero macrosettore caratterizzante l'ingegneria gestionale.

Opportunità

P - Produzione scientifica	La rivoluzione in atto nei sistemi produttivi nell'ottica dell'Industria 4.0 e della sostenibilità rappresenta una sfida di estremo interesse per il mondo scientifico. Collaborazioni con università e aziende italiane ed estere, grazie alla ricerca nell'ambito dei business analytics e grazie ai software da noi
-----------------------------------	--

	sviluppati.
I - Internazionalizzazione	collaborazione con entità internazionali a tutti i livelli, come ad esempio a livello di collaborazioni scientifiche con università straniere interessate agli stessi temi.
F - Fund raising	L'interesse di diverse parti quali istituzioni europee, enti nazionali ma anche privati e loro organizzazioni.

Rischi

P - Produzione scientifica	La mancanza di una chiara strategia di ricerca sui temi e di una massa critica del gruppo di ricerca rischia di rendere marginale il contributo del Dipartimento sui temi in oggetto.
I - Internazionalizzazione	Il rischio è quello di dover sacrificare alcuni obiettivi in termini di internazionalizzazione per far fronte alle attività istituzionali
F - Fund raising	Necessità di maggiore capacità di project management e gruppi di ricerca sempre più strutturati per raggiungere il livello di competitività richiesto.

Ambito di ricerca già attivato: 3

Dinamica e resistenza a fatica di sistemi meccanici (CLUSTER IV) F

SSD

1. ING-IND/14, ING IND 31, ING IND 10, ING-IND/15

Settore ERC

1. PE6_8, PE8_1, PE8_8, PE8_9, PE8_11, PE7_2
--

L'attività di ricerca è finalizzata alla definizione di metodologie innovative di progettazione, simulazione e verifica in campo dinamico delle capacità resistenti a fatica di componenti e sistemi meccanici lineari o non lineari. La ricerca riguarda anche la definizione di metodologie innovative di progettazione, simulazione e verifica delle condizioni di sicurezza in ambito industriale in genere e lo sviluppo di descrittori per l'analisi del colore, della tessitura e della forma per il controllo di qualità di prodotti e la diagnostica assistita dal calcolatore.

L'ambito è declinato nelle seguenti tematiche

3.1 LA DINAMICA E LA RESISTENZA A FATICA DI SISTEMI MECCANICI

3.2 SICUREZZA INDUSTRIALE

3.3 METODI PER L'ANALISI DELL'ASPETTO VISIVO E RELATIVE APPLICAZIONI

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Corposa e continua produzione scientifica su riviste indicizzate e contributi a convegno. Si segnalano pubblicazioni su riviste ad elevato impatto.
I - Internazionalizzazione	Consolidata e numerosa partnership internazionale
F - Fund raising	

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	nessuna
I - Internazionalizzazione	Partnership internazionale significativa in quantità e qualità
F - Fund raising	Esiguità risorse. Le tematiche proposte dai progetti europei non prevedono esplicitamente questo filone di ricerca.

Opportunità

P - Produzione scientifica	Presenza ufficiale (comitato tecnico scientifico) nel congresso internazionale più importante a livello europeo. Incremento/miglioramento della produzione scientifica connesse alla collaborazione intra- ed inter-dipartimentale (settori biomedicale e dei beni culturali).
I - Internazionalizzazione	La tematica è molto seguita specialmente in ambito militare, aeronautico e aerospaziale, possibile interesse di enti aerospaziali (es. ESA, NASA).
F - Fund raising	Le tematiche proposte hanno numerose linee di finanziamento apposite di livello nazionale ed internazionale. Se sviluppati laboratori appositi essi potrebbero essere prontamente collocati su circuiti internazionali

Rischi

P - Produzione scientifica	Collocazione editoriale difficoltosa. Criticità nella pubblicazione 'Open Access' per esiguità risorse
I - Internazionalizzazione	Carenza di fondi a supporto di attività di scambio e collaborazione.
F - Fund raising	Difficoltà ad accedere a finanziamenti in tempi brevi causa esiguità numero di persone coinvolte

Ambito di ricerca già attivato: 4

Ambito di ricerca

Tecniche e tecnologie dell'ingegneria per sistemi ed applicazioni biomedicali e biomeccaniche (CLUSTER I-IV)

SSD

1	ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/34, MAT/07, ING-INF/04, ING-INF/03, ING-
---	--

Settore ERC

1	PE7_10, PE8_7, PE8_8, PE8_9, PE8_10, PE8_13, PE8_14, PE1_12, PE1_18, PE6_11, PE6_12, PE6_13, PE7_7, PE7_8, LS2_14, PE7_1, PE6_13, PE1_19, LS2_13, LS2_15
---	--

In questo ambito vengono modellati e simulati i sistemi meccanici, anche sotto differenti regimi di lubrificazione, le vibrazioni indotte dall'attrito, i fenomeni di chatter e la caratterizzazione di isolatori dinamici di tipo speciale nonché il fenomeno dell'usura di componenti meccanici presenti nelle macchine, e di componenti biomeccanici quali protesi ortopediche e nei sistemi di trasporto. In ambito optomeccatronico vengono studiati, ideati e messi a punto strumenti di misura nei quali la movimentazione automatica viene sincronizzata con il sistema ottico di visione tridimensionale. Si sviluppano anche gripper per applicazioni industriali e di dispositivi robotici indossabili. E' altresì di interesse la caratterizzazione del comportamento meccanico dei tessuti biologici, con particolare attenzione per i tessuti molli, e la messa a punto di modelli multibody del corpo umano 'personalizzabile' mediante un set limitato di misure antropometriche. L'ambito studia anche i sistemi di supporto ventricolare e la stima di parametri di funzionalità cardiaca e della pressione intracranica, l'analisi di dati ed immagini radiografiche e di diagnostica non invasiva nonché la biologia dei sistemi e l'oncologia attraverso modelli dinamici per lo studio del danno cellulare e modelli alla scala della comunicazione intracellulare per lo studio di malattia oncologiche, anche con riferimento al NSCLC. L'ambito riguarda infine la derivazione e studio delle equazioni macroscopiche che descrivono il comportamento non lineare di materiali con micro-strutture.

L'ambito è declinato nelle seguenti tematiche

4.1 MODELLAZIONE E VALIDAZIONE SPERIMENTALE DELL'USURA DI COMPONENTI MECCANICI E BIOMECCANICI.

4.2 MODELLAZIONE DINAMICA E VERIFICA SPERIMENTALE DI SISTEMI MECCANICI ANCHE SOTTO DIVERSI REGIMI DI LUBRIFICAZIONE E VIBRAZIONI.

4.3 DISPOSITIVI ROBOTICI ED OPTO-MECCATRONICI PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI E BIOMECCANICHE.

4.4 CARATTERIZZAZIONE DEL COMPORTAMENTO BIOMECCANICO DEI TESSUTI BIOLOGICI

4.5 CREAZIONE DI MODELLI BIOMECCANICI DEL CORPO UMANO O DI DISTRETTI CORPOREI

4.6 PROPAGAZIONE ONDOSA NONLINEARE IN SOLIDI ELASTICI

4.7 STRUMENTI DI TEORIA DEI SISTEMI E INGEGNERIA DEL CONTROLLO PER LA MEDICINA E LA BIOLOGIA.

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis**Punti di forza****P - Produzione scientifica**

Presenza di produzione scientifica (lavori su riviste e presentazione in convegni indicizzati) che sono stati di arricchimento per la comunità scientifica nazionale di riferimento.

I - Internazionalizzazione	Numerose collaborazioni internazionali europee ed extra europee. Presenza nel Technical Committee on Healthcare and Medical Systems della IEEE Control Systems Society.
F - Fund raising	Collaborazioni con aziende e centri di ricerca. Finanziamenti nazionali.

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Limitate prospettive di pubblicazione dei risultati di ricerca in collaborazione con aziende per vincoli di riservatezza. Validazioni scientifiche che richiedono contributi esterni al gruppo proponente.
I - Internazionalizzazione	L'internazionalizzazione non è elevata.
F - Fund raising	La preparazione di progetti di ricerca richiede gruppi multidisciplinari. Inoltre, nel territorio vi sono pochissimi soggetti industriali attivi in questo ambito.

Opportunità

P - Produzione scientifica	Incremento della produzione scientifica e realizzazione di prototipi. Interazioni tra gruppi di ingegneria, e in generale di area STEM, e gruppi medici e biologici/biochimici.
I - Internazionalizzazione	Va potenziata l'internazionalizzazione attraverso collaborazioni con università estere.
F - Fund raising	Si potrebbe avere l'opportunità di accedere a progetti nazionali ed europei. Nuove collaborazioni possono favorire la partecipazione a calls nazionali ed internazionali. Molte agenzie di finanziamento prevedono bandi esplicitamente dedicati a tali tematiche. In corso di definizione una convenzione di ricerca con l'azienda Molecular Horizon SRL. Proposta PRIN sulle tematiche ICT per il settore biomedicale in fase di presentazione.

Rischi

P - Produzione scientifica	Area scientifica caratterizzata da elevati degli indicatori bibliometrici. Per i gruppi meno numerosi ciò rappresenta una oggettiva difficoltà.
I - Internazionalizzazione	La debole presenza di soggetti industriali internazionali nel territorio potrebbe limitare lo sviluppo di progetti di ampio respiro e nei contesti europei.
F - Fund raising	La debole presenza di soggetti industriali internazionali nel territorio potrebbe limitare lo sviluppo di progetti di ampio respiro e nei contesti europei.

Ambito di ricerca già attivato: 5

Ambito di ricerca

Materiali, tecnologie e sistemi di produzione smart e additiva (CLUSTER IV)

SSD

1. ING-IND/21, ING-IND/16, ING-IND/12, ING-IND/15, ING-IND/34, ING-IND/14, ING-IND/13

Settore ERC

1.	PE8, PE8_9, PE8_7 PE8_10, PE6_7, PE6_11, PE6_12, PE7_7, PE7_8, PE7_9, PE7_10
----	--

La ricerca è focalizzata su leghe e processi innovativi per il settore automotive, aero-spazio ed energetico attraverso lo sviluppo di modelli metallurgici, la messa a punto del processo di produzione anche di polveri metalliche per stampa 3D e la caratterizzazione microstrutturale e meccanica dei materiali. La ricerca nel campo della manifattura additiva prevede altresì la valutazione concreta della fattibilità tecnologica di molte applicazioni industriali ed artigianali. L'ambito prevede anche lo sviluppo di macchine di produzione intelligenti dotate di sensori eterogenei attivi in tempo reale nel corso del processo di produzione e dotate di sistemi di intelligenza artificiale per l'ottimizzazione adattativa del processo e per l'identificazione e correzione di anomalie nel corso della produzione.

L'ambito è declinato nelle seguenti tematiche

5.1 RELAZIONI MICROSTRUTTURA-PROPRIETÀ IN LEGHE ALTO RESISTENZIALI (FERROSE E LEGGERE): DEFINIZIONE DELLA METALLURGIA E DEL PROCESSO

5.2 MATERIALI METALLICI DA STAMPA 3D: MODELLISTICA METALLURGICA E CARATTERIZZAZIONE

5.3 SISTEMI INTELLIGENTI DI PRODUZIONE (SMART PRODUCTION SYSTEMS)

5.4 TECNICHE DI MISURA E PRODUZIONE ADDITIVA 3D

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Ampio interesse da parte della comunità scientifica internazionale, permette la pubblicazione su riviste specializzate ad alto impatto.
I – Internazionalizzazione	Collaborazioni nazionali ed internazionali con alcune delle realtà più significative nel campo dei sistemi di produzione intelligenti e delle tecnologie additive multi-materiale.
F - Fund raising	Finanziamenti da soggetti privati. La collaborazione con questi ultimi concretizza sovente la partecipazioni a bandi competitivi.

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Le attività di ricerca in oggetto sono in alcuni casi vincolate ad accordi con soggetti richiedenti una verifica interna sui contenuti da esporre alla comunità scientifica. L'indagine di aspetti di base è vincolata alla presenza di laboratori specialistici per tecnologie additive più complesse quali quelle basate su processamento laser di polveri metalliche, mentre risulta libera da vincoli per tecnologie meno impegnative quali ad esempio quelle basate sulla estrusione di materiali polimerici.
I – Internazionalizzazione	A dispetto di una adeguata collaborazione ed esposizione internazionale a livello di ricerca, le Iniziative di finanziamento con partner internazionali sono migliorabili
F - Fund raising	Presenza di molti competitors nel settore.

Opportunità

P - Produzione scientifica	Possibilità di editing in riviste open-access ad alto impatto, Invited paper su riviste ad alto impatto, tematica portante di Industria 4.0, coinvolgente tematiche di intelligenza artificiale, produzione autonoma, integrazione macchina-macchina e macchina-uomo.
I – Internazionalizzazione	Interesse internazionale della tematica.
F - Fund raising	Finanziamenti Europei nell'ambito dei processi e sistemi di produzione è orientata a queste tematiche, soprattutto nell'ambito applicativo dell'additive manufacturing.

Rischi

P - Produzione scientifica	Le attività di ricerca in oggetto sono in alcuni casi vincolate ad accordi con soggetti richiedenti una verifica interna sui contenuti da esporre alla comunità scientifica. Non si riscontrano rischi a livello di perdita di interesse internazionale o nazionale per la tematica. Il trend verso l'automazione e l'incorporazione di intelligenza artificiale nella produzione è molto forte e destinato ad aumentare. A livello locale i rischi sono legati ai punti di debolezza, e riguardano sostanzialmente la reperibilità di risorse finanziarie per essere significativi in tutte le classi di processi tecnologici che ora vanno per la maggiore (nella fattispecie – metalli e processamento laser). La trazione verso i polimeri è comunque supportata da applicazioni ad alto valore aggiunto soprattutto nel campo biomedicale.
I – Internazionalizzazione	Come sopra
F - Fund raising	Presenza di molti competitors nel settore.

Ambito di ricerca già attivato: 6

Ambito di ricerca

Energie rinnovabili ed energy storage (CLUSTER V)

SSD

1. ING-IND/08; ING-IND/09; ING-IND/10, ING-IND/11

Settore ERC

1. PE8; LS1; LS2; LS7; PE8_2, PE8_5, PE8_6, PE8_7, PE8_8, PE8_9, PE8_10, PE8_11, PE8_12, PE8_15, PE8_16, PE6_9, PE6_11, PE6_12, PE7_12
--

In questo ambito si individuano quali principali linee di ricerca, da un lato il miglioramento delle prestazioni delle tecnologie di conversione delle energie rinnovabili, con attenzione anche a costi, manufacturing e agli aspetti di circolarità, dall'altro lo sviluppo di tecnologie di accumulo e l'integrazione delle stesse nel sistema energetico con attenzione all'ibridazione tra diverse tecnologie di accumulo e all'implementazione in applicazioni intersettoriali (energetico, industriale, trasporti). Per raggiungere tale obiettivo si intende seguire un approccio interdisciplinare, che si muova attraverso più livelli, dai materiali e processi, a componenti, dispositivi, sistemi e fino all'analisi di impatto a livello sistemico, e su scale diverse, dalla micro- alla macro-scala.

*Per raggiungere tale obiettivo si intende seguire un **approccio interdisciplinare**, che si muova attraverso **più livelli**, dai materiali e processi, a componenti, dispositivi, sistemi e fino all'analisi di*

impatto a livello sistemico, e su scale diverse, **dalla micro- alla macro-scala**. Pertanto si è individuata la presente tematica di ricerca trasversale al Dipartimento di chimica, biologia e biotecnologie, Dipartimento di fisica e geologia, Dipartimento di ingegneria, Dipartimento di ingegneria civile e ambientale. Ciò al fine di creare una rete scientifica interna all'Ateneo, interconnessa con quella nazionale, europea e mondiale, con competenze interdisciplinari idonee al raggiungimento degli obiettivi sopra esposti.

L'ambito si declina nelle seguenti tematiche:

6.1 ENERGIE RINNOVABILI E ACCUMULO DELL'ENERGIA

6.2 PRODUZIONE DI BIOCOMBUSTIBILI, BIOCARBURANTI E BIOCHEMICALS.

6.3 SVILUPPO DI CELLE A COMBUSTIBILE AD ALTA TEMPERATURA PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, DI IDROGENO E PER LA CATTURA DELLA CO2.

6.4 CLATRATI IDRATI DI METANO COME FONTE ENERGETICA CARBON NEUTRALE NELLA TRANSIZIONE VERSO LE ENERGIE RINNOVABILI

6.5:ACCUMULO ENERGETICO E COMUNITÀ ENERGETICHE

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Elevato interesse delle comunità scientifica ed una correlata importante produzione scientifica caratterizzata da eccellenti indici qualitativi. Disponibilità di laboratori di avanguardia. Rilevanti collaborazioni nazionali.
I - Internazionalizzazione	Numerose ed eccellenti collaborazioni con prestigiosi gruppi di ricerca EU ed extra-EU
F - Fund raising	Efficace attività di progettazione che risulta in finanziamenti da soggetti pubblici (EU, Ministeri, Regione) e privati.

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Necessità di messa a norma di laboratori e di spazi aggiuntivi. Onerosità dell'attività sperimentale. Dilatazione tempi per arrivare a risultati pubblicabili. Mancanza di personale tecnico a supporto.
I - Internazionalizzazione	Scarsa disponibilità di posti di dottorato o altri finanziamenti per contratti per ricercatori internazionali.
F - Fund raising	Elevata competizione con altri gruppi di ricerca. Necessità di risorse per gestione e manutenzione laboratori. Mancanza di personale tecnico a supporto.

Opportunità

P - Produzione scientifica	Le attività di ricerca prospettate hanno ottime possibilità di essere pubblicate su riviste di prima fascia per i settori coinvolti. Incrementare la qualità grazie a collaborazioni interdipartimentali e possibile istituzione di Common Labs.
I - Internazionalizzazione	Possibilità di nuovi accordi bilaterali e collaborazioni con enti di ricerca, università, aziende produttrici italiane e estere considerato che il focus di ricerca.
F - Fund raising	Ottima capacità progettuale. Possibilità di attingere a finanziamenti creando competenze multidisciplinari e interdipartimentali. Razionalizzazione risorse grazie alla possibile istituzione di Common Labs.

Rischi

P - Produzione scientifica	Rallentamento attività di laboratorio per mancanza personale tecnico e necessità di messa a norma e manutenzione. Difficoltà di reclutamento personale con esperienza over 40
I - Internazionalizzazione	Poco interesse da parte di studenti e borsisti stranieri.
F - Fund raising	Insufficienti ore di personale dipendente per rendicontazione progetti, difficoltà di reclutamento personale con esperienza over 40, difficoltà ad erogare borse di studio.

Ambito di ricerca già attivato: 7

Ambito di ricerca

Mobilità sostenibile e smart grids (CLUSTER IV e V)

SSD

1. ING/IND08; ING/IND09; ING-IND 31; ING-IND33; ING-IND/13, ING-IND/15, ING-INF/04, MAT07

Settore ERC

1. PE8_4, PE8_5, PE6_7, PE6_11, PE6_12, PE8_8

L'ambito prevede attività di ricerca focalizzata sullo sviluppo di motori, azionamenti e powertrain elettrici innovativi per la propulsione su strada e acqua. elettrici, integrazione e testing di sistemi di accumulo dell'energia ottimizzati rispetto agli aspetti energetici e di degrado delle prestazioni dei singoli dispositivi, di sistemi di accensione ad effetto corona e di spray di combustibili, la modellazione CFD per applicazioni in motori e turbine. L'ambito prevede il power management e lo sviluppo di sistemi cogenerativi da biomasse e rifiuti ottimizzati in smart grids e lo sviluppo e analisi delle prestazioni su smart grid con carattere intersettoriale. L'ambito prevede anche la produzione e caratterizzazione di biochar e carbone da biomasse e fonti residuali per impiego come elettrodo per batterie, supercondensatori e elettrolizzatori, nonché la progettazione e prototipazione di veicoli elettrici e a guida remota in progetti didattici avanzati. L'ambito prevede infine lo sviluppo di un motore innovativo a cilindri rotanti con pistoni inerziali a doppio effetto idoneo a fornire una spinta meccanica periodica.

L'ambito si declina nelle seguenti tematiche

7.1 MOBILITA' SOSTENIBILE ED ELETTRICA

7.2 SMART GRIDS

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Elevato interesse delle comunità scientifica ed una correlata importante produzione scientifica caratterizzata da eccellenti indici qualitativi. Disponibilità di laboratori di avanguardia. Rilevanti collaborazioni nazionali.
I - Internazionalizzazione	Numerose ed eccellenti collaborazioni con prestigiosi gruppi di ricerca EU ed extra-EU
F - Fund raising	Efficace attività di progettazione che risulta in finanziamenti da soggetti pubblici (EU, Ministeri, Regione) e privati.

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Necessità di messa a norma di laboratori e di spazi aggiuntivi. Onerosità dell'attività sperimentale. Dilatazione tempi per arrivare a risultati pubblicabili. Mancanza di personale tecnico a supporto.
I - Internazionalizzazione	Scarsa disponibilità di posti di dottorato o altri finanziamenti per contratti per ricercatori internazionali.
F - Fund raising	Elevata competizione con altri gruppi di ricerca. Necessità di risorse per gestione e manutenzione laboratori. Mancanza di personale tecnico a supporto.

Opportunità

P - Produzione scientifica	Le attività di ricerca prospettate hanno ottime possibilità di essere pubblicate su riviste di prima fascia per i settori coinvolti. Incrementare la qualità grazie a collaborazioni interdipartimentali e possibile istituzione di Common Labs.
I - Internazionalizzazione	Possibilità di nuovi accordi bilaterali e collaborazioni con enti di ricerca, università, aziende produttrici italiane e estere considerato che il focus di ricerca.
F - Fund raising	Ottima capacità progettuale. Possibilità di attingere a finanziamenti creando competenze multidisciplinari e interdipartimentali. Razionalizzazione risorse grazie alla possibile istituzione di Common Labs.

Rischi

P - Produzione scientifica	Rallentamento attività di laboratorio per mancanza personale tecnico e necessità di messa a norma e manutenzione. Difficoltà di reclutamento personale con esperienza over 40
I - Internazionalizzazione	Poco interesse da parte di studenti e borsisti stranieri.
F - Fund raising	Insufficiente numero di ore di personale dipendente per sviluppare le attività previste da progetti soggetti a rendicontazione, difficoltà di reclutamento personale con esperienza over 40, difficoltà ad erogare borse di studio.

Ambito di ricerca già attivato: 8

Ambito di ricerca

Economia circolare, efficienza energetica e mitigazione impatto ambientale (CLUSTER V e VI)

SSD

1. ING/IND08; ING/IND09; ICAR03; SECS-P06; AGR15, ING-IND/11, ING-IND/10
--

Settore ERC

1.	PE8; SH1, LS8, LS9, PE8_5, PE8_6, PE8_9, PE8_10, PE8_11, PE8_12, PE8_16, PE6_9, PE6_11, PE6_12
----	--

L'ambito prevede attività di ricerca nel campo dell'analisi della sostenibilità ambientale, economica e sociale dei processi industriali e delle nuove tecnologie energetiche, dell'ecodesign di prodotti e processi, della riduzione degli sprechi alimentari, della produzione di biochar da biomasse e fonti residuali per la depurazione di effluenti liquidi e gassosi, della caratterizzazione di spray di fluidi per abbattimento emissioni. L'ambito prevede altresì lo sviluppo di modelli analitici e metodologie sperimentali per la valutazione di in ambienti costruiti interni ed esterni, lo studio di materiali caratterizzati da elevate proprietà di fonoassorbimento e fonoisolamento e lo studio dell'impatto odorigeno prodotto da diverse sorgenti in ambienti di vita indoor e outdoor. L'ambito prevede infine lo sviluppo di nuovi metodi e strumenti di monitoraggio integrato, portatile, indossabile e/o da veicolo per l'analisi del benessere in ambienti urbani e lo sviluppo di piani di rischio e mitigazione in aree urbane.

L'ambito si declina nelle seguenti tematiche

8.1 ECONOMIA CIRCOLARE E MITIGAZIONE IMPATTO AMBIENTALE

8.2 MODELLI E PROTOCOLLI SPERIMENTALI DI COMFORT MULTIDIMENSIONALE (TERMICO, ACUSTICO, ILLUMINOTECNICO E DI QUALITÀ DELL'ARIA) NELL'AMBIENTE COSTRUITO.

8.3 MONITORAGGIO AMBIENTALE INDOOR ED OUTDOOR INNOVATIVO

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Elevato interesse delle comunità scientifica ed una correlata importante produzione scientifica caratterizzata da eccellenti indici qualitativi. Disponibilità di laboratori di avanguardia. Rilevanti collaborazioni nazionali.
I - Internazionalizzazione	Numerose ed eccellenti collaborazioni con prestigiosi gruppi di ricerca EU ed extra-EU
F - Fund raising	Efficace attività di progettazione che risulta in finanziamenti da soggetti pubblici (EU, Ministeri, Regione) e privati.

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Necessità di messa a norma di laboratori e di spazi aggiuntivi. Onerosità dell'attività sperimentale. Dilatazione tempi per arrivare a risultati pubblicabili. Mancanza di personale tecnico a supporto.
I - Internazionalizzazione	Scarsa disponibilità di posti di dottorato o altri finanziamenti per contratti per ricercatori internazionali.
F - Fund raising	Elevata competizione con altri gruppi di ricerca. Necessità di risorse per gestione e manutenzione laboratori. Mancanza di personale tecnico a supporto.

Opportunità

P - Produzione scientifica	Le attività di ricerca prospettate hanno ottime possibilità di essere pubblicate su riviste di prima fascia per i settori coinvolti. Incrementare la qualità grazie a collaborazioni interdipartimentali e possibile istituzione di Common Labs.
-----------------------------------	--

I - Internazionalizzazione	Possibilità di nuovi accordi bilaterali e collaborazioni con enti di ricerca, università, aziende produttrici italiane e estere considerato che il focus di ricerca.
F - Fund raising	Ottima capacità progettuale. Possibilità di attingere a finanziamenti creando competenze multidisciplinari e interdipartimentali. Razionalizzazione risorse grazie alla possibile istituzione di Common Labs.

Rischi

P - Produzione scientifica	Rallentamento attività di laboratorio per mancanza personale tecnico e necessità di messa a norma e manutenzione. Difficoltà di reclutamento personale con esperienza over 40
I - Internazionalizzazione	Poco interesse da parte di studenti e borsisti stranieri.
F - Fund raising	Insufficienti ore di personale dipendente per rendicontazione progetti, difficoltà di reclutamento personale con esperienza over 40, difficoltà ad erogare borse di studio.

Ambito di ricerca già attivato: 9

Ambito di ricerca: Sistemi e tecniche di misura meccanica ed elettronica per l'innovazione (CLUSTER IV)

SSD

1.	ING-IND/12 e ING-INF/07, in collaborazione in dipartimento con ING-IND/14 Costruz DI MACCHINE , ICAR 08 SCIENZA DELLE COSTRUZIONI , ING-IND/16 TECNOLOGIE MECC.
----	---

Settore ERC

1.	<ul style="list-style-type: none"> PE8_10 , PE6_7, PE6_11, PE6_12, PE7_7, PE7_3 , PE7_4 , PE7_9 , PE7_11, PE2_17
----	---

Nella meccanica sperimentale, per lo sviluppo, ottimizzazione e verifica calcoli FEM di componenti meccanici in tutto il mondo si utilizzano quasi esclusivamente tecniche di misura basate sull'analisi di immagini video (come DIC) e termiche (come TSA). Inoltre, saranno considerate le tecniche di misura senza contatto di vibrazioni di pale di turbine in esercizio con sensori stazionari, dette blade tip timing (BTT). Nell'ambito della misura industriale, la caratterizzazione delle dimensioni, geometria e finitura superficiale dei prodotti realizzati ha portato negli ultimi anni alla esplosione della ricerca nel campo della metrologia industriale.

Per quanto riguarda l'ingegneria dell'informazione, l'attività riguarda il problema della misurazione della posizione di persone e oggetti in ambienti chiusi e della posizione e dell'assetto di sensori in volumi ridotti (<0.5 m) per la sensorizzazione dei movimenti di una mano. Inoltre, saranno sviluppate tecniche per stimare i parametri di segnali complessi mediante convertitori analogico-digitali a bassissima risoluzione (1 o 2 bit), in assenza di sovracampionamento. Infine, saranno sviluppate metodologie e prototipi sperimentali per la misurazione dell'impedenza nel dominio della frequenza (spettroscopia di impedenza) al fine di caratterizzare lo stato di carica (State of Charge, SoC) e lo stato di salute (State of Health, SoH) di batterie ricaricabili agli ioni di litio.

L'ambito si declina nelle seguenti tematiche:

9.1 SVILUPPO DI TECNICHE DI MISURA SENZA CONTATTO E FULL FIELD PER L'ANALISI DI STRESS, STRAIN, VIBRAZIONI E MOTO DI COMPONENTI MECCANICI, FLUIDI, MACCHINE, IMPIANTI, STRUTTURE.

9.2 SVILUPPO DI TECNICHE DI MISURA SENZA CONTATTO DI VIBRAZIONI DI PALE DI TURBINE IN ESERCIZIO CON SENSORI STAZIONARI

9.3 SISTEMI INTELLIGENTI PER LA MISURA A COORDINATE – SMART COORDINATE MEASUREMENT SYSTEMS

9.4 MISURE DI POSIZIONE IN AMBIENTI CHIUSI E PER LA SENSORIZZAZIONE DEI MOVIMENTI DI UNA MANO,

9.5 ACQUISIZIONE DATI CON LIMITATE RISORSE HARDWARE: DO MORE WITH LESS

9.6 MISURE DI IMPEDENZA PER LA CARATTERIZZAZIONE DI BATTERIE

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Il gruppo di ricerca è allo stato dell'arte internazionale, elevato numero di pubblicazioni in riviste nel primo quartile. Partecipazione ad attività editoriali come Editor-in-Chief e Associate Editor di riviste nel primo quartile.
I - Internazionalizzazione	Buon livello di collaborazioni a livello internazionale
F - Fund raising	progetti PRIN finanziati, fellowship IEF biennale nell'ambito del programma FP7 Marie Curie,

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Assenza di strumenti di misura allo stato dell'arte in sede. In alcuni casi, necessità di incrementare il numero di citazioni normalizzate al numero di pubblicazioni.
I - Internazionalizzazione	Non si riscontrano debolezze in questo settore. Le collaborazioni sono adeguate e l'esposizione su scala internazionale già presente
F - Fund raising	Incremento di fonti di finanziamento con fondi internazionali e di origine privata.

Opportunità

P - Produzione scientifica	Buona reputazione scientifica. Molto buone vista la posizione allo stato dell'arte e la continua produzione scientifica degli ultimi anni. Il tema è di crescente interesse con la spinta verso Industria 4.0.
I - Internazionalizzazione	Buon livello di contatti ed esposizione a consessi internazionali a carattere scientifico (IEEE, IMEKO, EUSPEN) e buoni contatti con Editori internazionali (IEEE, Elsevier, IOP, ASME).
F - Fund raising	Le tematiche di misura post-process e in-process attraggono finanziamenti, in particolare la misura in prprocess per sistemi di produzione intelligenti (vedere attività relativa in elenco). La passata acquisizione di finanziamenti a livello di comunità europea dimostra comunque che ci sono possibilità concrete e non trascurabili.

Rischi

P - Produzione scientifica	Nutrita produzione scientifica su riviste internazionali nel primo quartile. A livello locale i rischi sono legati ai punti di debolezza, ovvero alla scarsa disponibilità di strumenti di misura.
I - Internazionalizzazione	Vista l'elevata esigenza a livello aziendale locale di soluzioni nell'ambito coperto da queste attività, il rischio è che l'attenzione venga in parte distolta dalle tematiche più avanzate di ricerca a livello internazionale..
F - Fund raising	Come sopra, è necessario garantire il giusto equilibrio tra la ricerca di finanziamenti aziendali e finanziamento a livello di ricerca internazionale.

Ambito di ricerca già attivato: 10

Ambito di ricerca: Future generazioni di comunicazioni mobili (CLUSTER IV)

SSD

1. ING-INF/03

Settore ERC

1. PE1 18, PE6 2, PE6 8, PE6 11, PE6, PE6 13, PE7, PE7 3, PE7 7, PE7 8, LS2 14
--

Per il settore Telecomunicazioni, le attività di ricerca già attive e per le quali si prevedono ulteriori attività, ricadono principalmente sotto l'ambito delle future generazioni di comunicazioni mobili. Tra queste assumono particolare rilevanza: Mobile Multiaccess-Edge-Computing, Elaborazione cognitiva dell'informazione, Apprendimento distribuito, Progettazione di forme d'onda per sistemi futuri di telecomunicazioni wireless e IoT, Tecniche di imaging/audio e compressione per applicazioni evolute, Tecniche di virtualizzazione evolute e software-based networking, Interlavoro fra segmenti di rete tradizionali e sistemi di connettività non convenzionali, come molecular-based o underwater, Applicazioni evolute, basate sull'Intelligenza Artificiale, anche a beneficio di altri settori, come quello veicolare e quello biomedicale.

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Elevato numero di pubblicazioni in riviste scientifiche di alto livello, partecipazione ai convegni scientifici di riferimento nel settore
I - Internazionalizzazione	Collaborazioni di ricerca con TU-Delft, University of Split, VUB Brussels, Belgium, Universidad Carlos III de Madrid, Ghent University, Belgium, University of Osaka, Japan, Universitat Politècnica de Catalunya, Spain.
F - Fund raising	Progetti di ricerca in ambito nazionale ed internazionale, attività conto terzi con aziende locali e nazionali

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	In alcuni casi la produzione scientifica non è riuscita a ricevere un adeguato riconoscimento dalla comunità internazionale.
-----------------------------------	---

I - Internazionalizzazione	Difficoltà ad attrarre in Italia giovani ricercatori da altri paesi, in particolare a causa della penalizzante remunerazione economica.
F - Fund raising	Solo una parte del gruppo è riuscita con una certa continuità ad attrarre fondi su bandi competitivi EU.

Opportunità

P - Produzione scientifica	Aumentare il livello di collaborazione scientifica all'interno del gruppo di ricerca, nonché con i partner nazionali ed internazionali, e con altri gruppi di ricerca del Dipartimento, per affrontare in modo più interdisciplinare le sfide di ricerca future.
I - Internazionalizzazione	INCREMENTARE i livelli di collaborazione con i partner stranieri, ai quali recentemente si è aggiunto Stony Brook University, CONSOLIDARE le collaborazioni già in essere. Dottorato in co-tutela a doppio titolo con la Vrije Universiteit Brussels
F - Fund raising	Maggiore integrazione delle diversificate competenze del gruppo per accedere a bandi competitivi o a partenariati industriali in progetti complessi.

Rischi

P - Produzione scientifica	Il sempre minor numero di studenti motivati o interessati a svolgere attività di ricerca, attratti dal lavoro o simili opportunità all'estero.
I - Internazionalizzazione	Incapacità di mantenere attivi i contatti di ricerca in essere a causa di pochi studenti di dottorato o assegnisti di ricerca e il sempre maggior carico burocratico/amministrativo a cui si è sottoposti come docenti e ricercatori.
F - Fund raising	Non c'è garanzia di riuscire ad attrarre in futuro un alto livello di fondi competitivi sia per la sempre maggiore competitività dei bandi Europei, sia per la scarsa dotazione di quelli nazionali. La crescente difficoltà nel riuscire a coinvolgere un adeguato numero di giovani ricercatori (dottorandi, borsisti, post-doc) nelle attività del gruppo può rappresentare un freno alla capacità di portare a termine e proporre nuovi progetti.

Ambito di ricerca già attivato: 11

Ambito di ricerca: *Sistemi, circuiti e dispositivi elettronici integrati per la raccolta, il trasferimento e la digitalizzazione dell'informazione.* (CLUSTER IV)

SSD

1	ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/07, FIS/04, FIS/07, ING-IND/10, ICAR/02, ICAR/07, ING-INF/05
---	--

Settore ERC

1	PE – Physical Science and Engineering: PE7, PE8, PE2, PE10
---	--

Ambito di ricerca costituito dai sistemi per la raccolta il trasferimento e la digitalizzazione dell'informazione, dei relativi circuiti e dispositivi elettronici nonché del *firmware* e del *software* necessario al loro funzionamento. Tecnologie innovative di progettazione su *printed circuit board* o integrati che, da una parte sfruttino in maniera sempre più efficiente i metodi e i materiali tradizionali,

dall'altra ne inventino di nuovi per far fronte alle crescenti esigenze di osmosi e simbiosi tra sistemi elettronici e ambiente.

L'ambito si declina nelle seguenti tematiche:

11.1 SENSORISTICA DI VARIO GENERE, DAI SISTEMI DI MONITORAGGIO BASATI SU SENSORI MOBILI, AUTONOMI AI SENSORI PER LA RILEVAZIONE DI PARTICELLE E SENSORI RADAR E RADIOMETRICI.

11.2 SVILUPPO DI TECNOLOGIE REALIZZATIVE DI CIRCUITI ELETTRONICI BASATI SU MATERIALI NON CONVENZIONALI (RICICLABILI E BIODEGRADABILI), TECNICHE ADDITIVE (STAMPA 3D) E TECNICHE MICROFLUIDICHE;

11.3 SVILUPPO DI SISTEMI ELETTRONICI INTERAGENTI CON L'AMBIENTE MEDIANTE SENSORI E ATTUATORI, INTEGRATI IN RETE CON SISTEMI/APPLICAZIONI WEB E APPLICAZIONI *MOBILE* DI TIPO COGNITIVO ABILITANTI LA PRESA AUTOMATICA DELLE DECISIONI MEDIANTE TECNICHE DI *MACHINE LEARNING* E *ARTIFICIAL INTELLIGENCE*;

11.4 SVILUPPO DI SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONE AD ELEVATO *DATA RATE* IN BANDA K/KA PER *CUBESATS*.

11.5 SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Originalità, innovatività e attualità dei temi di ricerca e dei relativi risultati. Intrinseca multidisciplinarietà.
I - Internazionalizzazione	Collaborazione con CERN, STFC RAL (UK), università europee e americane (GTECH (US-GE), EPFL (CH), Uppsala (SW), Aveiro (PT), Cork (IR), Gent (BE)...). Collaborazione con Infineon Technologies Austria (IFAT).
F - Fund raising	progetti europei e nazionali completati nel decennio o attualmente in corso, Progetti nazionali PRIN e INFN.

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Come molte attività caratterizzate da intensa attività sperimentale, i tempi dalla concezione dell'idea all'ottenimento di risultati pubblicabili possono essere più lunghi che per altri ambiti.
I - Internazionalizzazione	L'attuale livello dei laboratori disponibili per lo sviluppo delle attività sperimentali necessarie in questo ambito di ricerca limita l'attrattività della struttura ospite nei confronti di personale qualificato internazionale.
F - Fund raising	L'intensa attività sperimentale richiesta e il conseguente bisogno di investimenti in tecnologia, pone serie difficoltà alla stipula di contratti con soggetti privati, in particolare piccole e medie imprese.

Opportunità

P - Produzione scientifica	Possibilità di pubblicare su riviste a elevato IF in vari ambiti della scienza correlata all'ICT su un'ampia gamma di discipline.
I - Internazionalizzazione	Applicazione delle IP sviluppate in contesti innovativi e pienamente in linea con le direttive europee quindi potenzialmente in grado di garantire ampie possibilità di partenariati internazionali.
F - Fund raising	Partecipazione a consorzi interuniversitari nazionali (CNIT, IUNET, MECSA), Rete consolidata di contatti europei ed esperienza nella partecipazione a partenariati internazionali per progetti europei Lunga esperienza nel trasferimento tecnologico. Consolidata capacità brevettuale.

Rischi

P - Produzione scientifica	Il mancato accordo tra riviste scientifiche open access e Ateneo nelle aree dell'ingegneria elettronica (IEEE).
I - Internazionalizzazione	L'eccessiva autonomia dei ricercatori coinvolti nella gestione della burocrazia, il perdurare del disallineamento tra le procedure di acquisizione delle borse di dottorato a livello nazionale (cadenza annuale sia per le borse istituzionali che soprattutto esterne) e livello internazionale, la bassa attrattività dell'Italia nei confronti dei ricercatori stranieri, il perdurare dell'emergenza pandemica
F - Fund raising	Il notevole disallineamento tra le procedure amministrative ministeriali e quelle europee nella gestione dei progetti finanziati; l'eccessiva autonomia dei ricercatori coinvolti nella gestione della burocrazia relativa alla gestione dei fondi derivanti dalla partecipazione a progetti di qualunque tipo, in un contesto normativo a tratti farraginoso.

Ambito di ricerca già attivato: 12

Ambito di ricerca: Big data analytics e information visualization (CLUSTER IV)

SSD

1. ING-INF/05, ING-IND/35, SECS-S/01

Settore ERC

1. PE6_6, PE6_9

Progettazione e sviluppo di sistemi e algoritmi per l'analisi di Big Data. La ricerca si è principalmente concentrata sullo studio di reti complesse e di grandi dimensioni, che modellano dati nell'ambito di vari domini applicativi, tra cui le scienze sociali, l'economia e la finanza, la biologia e le smart cities. Dal punto di vista modellistico i problemi affrontati hanno dato origine allo studio di questioni metodologiche; dal punto di vista applicativo hanno portato alla realizzazione di sistemi su piattaforme emergenti. Nella modellizzazione di fenomeni socio-economici complessi, sono stati affrontati problemi di integrazione di approcci propri della network science con approcci propri dell'analisi visuale dei dati. Sul fronte applicativo, sono stati sviluppati sistemi di profilazione per piattaforme di calcolo parallelo e distribuito, sistemi di supporto alle decisioni per il contrasto all'evasione fiscale e sistemi di raccomandazione per la fruizione del patrimonio artistico-culturale in ambito smart cities.

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	L'attività svolta in questo ambito di ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria ha prodotto nel quinquennio 2015-2019 oltre 50 lavori su riviste scientifiche internazionali e oltre 50 lavori in atti di congresso.
I - Internazionalizzazione	L'attività svolta in questo ambito presso il Dipartimento di Ingegneria è stata caratterizzata da una fitta rete di collaborazioni in ambito internazionale.
F - Fund raising	L'attività svolta in questo ambito è stata finanziata nel quinquennio 2015-2019 attraverso vari progetti, tra cui: n. 2 progetti PRIN, n. 2 progetti POR-FESR, n. 1 progetto PON.

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Sebbene la produzione scientifica sia stata elevata, alcune attività di carattere sperimentale e di realizzazione di sistemi software possono richiedere tempi di pubblicazione mediamente lunghi se confrontati con quelli di altri ambiti.
I - Internazionalizzazione	Le collaborazioni a livello internazionale si concentrano maggiormente sullo studio di problemi teorici fondamentali, mentre è migliorabile il livello di sinergia tra laboratori per attività di sperimentazione e realizzazione di sistemi.
F - Fund raising	Il livello di sinergia con aziende private e laboratori di ricerca applicata in ambito internazionale risulta ancora migliorabile per aumentare la capacità di accesso a fondi europei.

Opportunità

P - Produzione scientifica	La recente nascita di nuove riviste specialistiche in questo ambito offre ulteriori possibilità di pubblicazione e diffusione dei risultati scientifici.
I - Internazionalizzazione	Nell'ultimo quinquennio è aumentato il numero di workshop internazionali in questo ambito, soprattutto in Europa, USA e Giappone. Tali workshop permettono di incrementare le collaborazioni con ricercatori stranieri.
F - Fund raising	Sempre più aziende ed organizzazioni a livello nazionale ed internazionale necessitano di sistemi e algoritmi avanzati di analisi di dati complessi e di grandi dimensioni. Inoltre, è stato recentemente costituito un nodo di laboratorio CINI su Big Data Analytics presso il Dipartimento di Ingegneria. Tale scenario offre crescenti opportunità di accesso a finanziamenti pubblici e privati.

Rischi

P - Produzione scientifica	L'attuale pandemia da Covid-19 richiede tempi più lunghi per la produzione di alcuni risultati scientifici, in cui l'interazione diretta tra ricercatori e l'accesso a laboratori specialistici è determinante.
I - Internazionalizzazione	L'attuale pandemia da Covid-19 limita la possibilità di viaggiare e stabilire nuovi contatti con ricercatori stranieri.

F - Fund raising	L'attuale crisi economica di alcune attività aziendali può determinare una riduzione dei finanziamenti dell'attività scientifica da parte di privati.
-------------------------	---

Ambito di ricerca già attivato: 13

Ambito di ricerca: Automazione per industry 4.0 e Sistemi Robotici Intelligenti (CLUSTER IV)

SSD

1	ING-INF/04, ING-INF/01, ING-INF/02, ING-INF/07, ING-IND/31, ING-IND/17, ING-IND/13, ING-IND/14
.	

Settore ERC

1	PE7_1, PE7_10, PE7_2, PE7_3, PE6_2, PE1_19, PE8_8, PE8_10, PE1
.	

L'ambito si concentra sullo sviluppo di sistemi robotici autonomi con capacità di ragionamento, percezione e navigazione di alto livello e su soluzioni per l'automazione e controllo automatico. Le applicazioni di interesse includono l'industry 4.0, l'agricoltura, la logistica, l'interazione uomo-robot, l'automotive e la robotica assistiva in ambito medico. Gli interessi di ricerca riguardano il controllo non lineare, robusto, adattativo, ed intelligente; strategie di Intelligenza Artificiale, Machine Learning e Computer Vision per la robotica su ruote e area, la robotica autonoma in contesti industriali e la progettazione e l'ottimizzazione di dispositivi robotici di tipo sottoattuato e cedevole per la presa e la manipolazione di oggetti.

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Buon livello di produzione scientifica, con alcuni articoli ben citati e distribuiti su un ampio intervallo temporale. Buon numero di collaborazioni con varie entità di ricerca nazionali e internazionali. Inoltre, il gruppo è in fase di crescita sia in termini di figure di ricerca che in termini di attrezzature per la sperimentazione.
I - Internazionalizzazione	Il gruppo ISARLab ha una consistente attività di collaborazione a livello internazionale
F - Fund raising	Molti progetti di ricerca attivi (finanziamento complessivo circa 700k€) e recentemente conclusi (complessivamente circa 400 k€).

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	La ridotta dimensione del gruppo rispetto agli standard internazionali (e spesso anche nazionali) e la necessità di spazi, attrezzature e sviluppo sperimentale rende difficile la competizione.
----------------------------	--

I - Internazionalizzazione	La dimensione ridotta del gruppo, ad oggi, unito alla necessità di attività sperimentali di validazione, ha reso più lenta l'attività di internazionalizzazione.
F - Fund raising	Alcune difficoltà regolamentari nella gestione di progetti di terza missione limita le possibilità di crescita del gruppo e le associate proposte progettuali.

Opportunità

P - Produzione scientifica	L'industria 4.0 e lo sviluppo di sistemi robotici autonomi sono tra i temi di punta dello sviluppo tecnologico ed offrono quindi molti spunti, soprattutto per la ricerca collaborativa
I - Internazionalizzazione	Moltissimi gruppi attivi, negli ambiti più vari, di norma interessati alla collaborazione internazionale per le spinte in tale direzione che caratterizzano la maggior parte dei paesi, sia avanzati sia in crescita.
F - Fund raising	Molte agenzie di finanziamento prevedono bandi esplicitamente dedicati all'industria 4.0 e allo sviluppo di robot autonomi con capacità basate sull'Intelligenza Artificiale e sono favorite aggregazioni multidisciplinari

Rischi

P - Produzione scientifica	Parte dell'attività scientifica potrebbe essere molto interdisciplinare, e quindi più difficile da pubblicare su riviste di punta nei vari SSD, con conseguente limitazione del vantaggio di efficacia valutativa, anche alla luce dei modelli vigenti.
I - Internazionalizzazione	La crescente richiesta di figure esperte nel settore della Robotica sia da parte di realtà aziendali che di gruppi di ricerca a livello internazionale sta aumentando considerevolmente la competizione tra le varie entità per attrarre ricercatori e/o accettare personale per periodi di internship.
F - Fund raising	Il numero molto elevato di gruppi determina una elevata competizione per le risorse. La partecipazione a molte call e bandi potrebbe generare un quantitativo di lavoro non trascurabile rispetto alla stesura delle proposal e alla gestione dei progetti in caso di finanziamento. Inoltre, la debole presenza di soggetti industriali internazionali nel territorio potrebbe limitare lo sviluppo di progetti di ampio respiro e nei contesti europei.

Ambito di ricerca già attivato: 14

Ambito di ricerca: Sistemi e componenti a microonde di prossima generazione (CLUSTER IV)

SSD

1. ING-INF/02, ING-INF/01, ING-INF/04, ING-IND/31, ING-IND14, ING-INF/07, ING-IND/10, ING-INF/03, ING-IND/5, ING-IND/22,

Settore ERC

1. PE7_6, PE8, PE8_1, PE4_1, PE4_2, PE5_1, PE7_2, PE7_3, PE8_1, PE8_9, PE10_15 PE7_1 PE7_2 PE7_11

L'ambito di ricerca riguarda le attività relative all'uso dello spettro elettromagnetico relativo alle microonde e alle onde millimetriche, sia dal punto di vista della componentistica sia dal punto di vista della propagazione elettromagnetica e dei telerilevamenti.

Le attività saranno inquadrare come segue:

14.1 MATERIALI DIELETTRICI AD ALTE PRESTAZIONI PER FILTRI A MICROONDE. FILTRI DIELETTRICI AD ALTA POTENZA, FILTRI IN CERAMICA PER LA MANIFATTURA ADDITIVA, TECNOLOGIE PER FUTURE APPLICAZIONI SATELLITARI.

14.2 SVILUPPO DI PIATTAFORME CUBESAT E PAYLOAD PER MISSIONI SCIENTIFICHE.

14.3 ANTENNE MULTIFUNZIONE A BANDA LARGA CON TECNOLOGIE INNOVATIVE PER APPLICAZIONI RADAR E DATA-LINK.

14.4 SVILUPPO DI COMPONENTI E DISPOSITIVI A MICROONDE E ONDE MILLIMETRICHE PER SISTEMI DI COMUNICAZIONE DI NUOVA GENERAZIONE.

14.5 OSSERVAZIONE DELLA TERRA CON SENSORI SATELLITARI E TERRESTRI.

14.6 SISTEMI DI WIRELESS POWER TRANSFER PER IL TRASFERIMENTO DI POTENZA IN CAMPO VICINO E IN CAMPO LONTANO.

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Elevata produzione scientifica
I - Internazionalizzazione	Collaborazione con varie università straniere e agenzie spaziali:
F - Fund raising	Vari Progetti di ricerca nazionali, PRIN, ed internazionali, finanziati da EU ed ESA.

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Necessità di autorizzazione dell'ente privato finanziante. Attività caratterizzate da una forte componente sperimentale richiedono tempi più lunghi rispetto ad altre attività di ricerca, barriere di comunicazione fra i diversi settori scientifici disciplinari coinvolti, elevata competizione nella pubblicazione.
I - Internazionalizzazione	Hardware/software dei laboratori non sempre sono competitivi, vincoli burocratici rendono difficile il reclutamento di ricercatori stranieri, di fatto limitano il grado di internazionalizzazione.
F - Fund raising	Il carattere altamente sperimentale della ricerca in oggetto può rendere difficile l'accesso a finanziamenti privati, specialmente nelle prime fasi della ricerca. L'elevato numero di gruppi internazionali che si occupano di tematiche relative alla ricerca rendono competitivo l'accesso ai fondi.

Opportunità

P - Produzione scientifica	Opportunità di pubblicare risultati su riviste a elevato IF.
I - Internazionalizzazione	Tematiche estremamente diffuse rendono possibile la collaborazione con numerosi gruppi di ricerca internazionali.
F - Fund raising	Possibilità di partecipare a bandi internazionali per missioni cubesat e sviluppo di piattaforme e payload. Collaborazioni con varie grandi aziende del settore con prospettive a lungo termine. Carattere multidisciplinare che potrebbe trovare ampio spazio in progetti. La partecipazione a consorzi interuniversitari nazionali del settore può favorire questi aspetti.

Rischi

P - Produzione scientifica	La scelta di pubblicazione su riviste scientifiche non <i>open access</i> , per questioni di costi, potrebbe ridurre la diffusione della ricerca svolta. Il carattere sperimentale della ricerca la espone al rischio di fallimenti. Nel passaggio dalla validazione in laboratorio (TRL4) all'applicazione in ambiente operativo (TRL7) può comportare una significativa variazione delle prestazioni dei sistemi di wireless power transfer.
I - Internazionalizzazione	Pur se è riconosciuta l'eccellenza della ricerca svolta, il reclutamento di validi ricercatori stranieri è limitato a causa dei bassi livelli stipendiali. Stesso discorso per la selezione di validi studenti stranieri di dottorato, in cui il basso stipendio e la procedura a cadenza annuale rappresenta un evidente limite rispetto a quanto accade nel panorama internazionale. La necessità di trasferire campioni tra diversi istituti in collaborazione si scontra con le rigidità burocratiche, I differenti standard internazionali e i diversi limiti di emissioni limitano l'interoperabilità delle soluzioni sviluppate in paesi diversi.
F - Fund raising	Procedure amministrative interne e la relativa burocrazia nella gestione dei progetti finanziati, le elevate incognite tecnologiche della ricerca in oggetto rendono talvolta difficile prevedere con accuratezza i risultati ottenibili, di fatto esponendo al rischio di non poter ottenere i fondi necessari. L'esigua dimensione dei singoli gruppi di ricerca

Ambito di ricerca già attivato: 15

Ambito di ricerca

Salvaguardia del territorio, del patrimonio storico e dei beni culturali (CLUSTER III- IV)

SSD

1. ICAR/06, ICAR/07, ICAR/08, ICAR 14, ICAR/02 , GEO/03, GEO/04, GEO/05, GEO/10, ING-INF/01, ING-INF/07 , ING-IND/12 , AGR/08, ING-INF/02, ING-INF/05

Settore ERC

1. Settore PE8, Sottosettori: PE8_3; PE8_9.

Le attività di ricerca di questo ambito riguarderanno le problematiche connesse ai numerosi rischi da calamità naturali (frane, terremoti, alluvioni), in particolare la protezione superficiale dei versanti con tecniche di inerbimento, il comportamento di opere geotecniche in condizioni statiche e sismiche, le opere in sotterraneo e le tecniche di stabilizzazione e trattamenti dei terreni per il miglioramento e il

riuso. Inoltre, l'attività di ricerca sarà rivolta anche alla salvaguardia del patrimonio architettonico, storico e dei beni culturali. Una ulteriore attività riguarderà il rilievo e la modellazione tridimensionale mediante fotogrammetria digitale e laser scanner, inquadrato mediante tecniche GNSS e topografiche e finalizzato a interventi di conservazione e restauro, di edifici monumentali. Saranno incluse anche le attività di ricerca relative al progetto architettonico per gli edifici, la città e il paesaggio.

Le tematiche di ricerca si articolano come segue:

15.1 SALVAGUARDIA DEL TERRITORIO NEI CONFRONTI DEL RISCHIO DA CALAMITÀ NATURALI

15.2 SALVAGUARDIA DEL COSTRUITO, DEL PATRIMONIO STORICO E DEI BENI CULTURALI

15.3 RILIEVO DI BENI CULTURALI

15.4 COMPOSIZIONE E PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E URBANA

15.5 SISTEMI SOFTWARE E SENSORISTICA PER LA VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO ARTISTICO-CULTURALE

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Intensa ed articolata produzione scientifica, comprendente collocazioni editoriali di prestigio.
I - Internazionalizzazione	Numerose collaborazioni EU ed extra EU.
F - Fund raising	Numerosi finanziamenti nazionali da Enti pubblici ed aziende

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Proseguire la produzione scientifica su riviste internazionali indicizzate con l'obiettivo di mantenere elevati gli indicatori bibliometrici e contribuire proficuamente alla VQR.
I - Internazionalizzazione	Incentivare le collaborazioni e la relativa produzione scientifica con coautori internazionali.
F - Fund raising	Sottomissioni di progetti di ricerca in ambito nazionale ed europeo.

Opportunità

P - Produzione scientifica	Considerato il carattere multi disciplinare della ricerca sviluppare una produzione scientifica di ampia collocazione editoriale.
-----------------------------------	---

I - Internazionalizzazione	Coinvolgimento di gruppi di ricerca internazionali che operano nei settori del rischio sismico del monitoraggio del territorio e della vulnerabilità del costruito.
F - Fund raising	Considerato il tema fortemente applicativo delle ricerche in corso, opportunità di attrarre l'interesse di enti locali anche ai fini di una maggiore conservazione e valorizzazione del territorio e del patrimonio costruito..

Rischi

P - Produzione scientifica	Tempi generalmente più lunghi rispetto ad altri ambiti e settori di ricerca a motivo del carattere sperimentale dell'ambito stesso di ricerca.
I - Internazionalizzazione	Apparentemente non si prevedono rischi da segnalare
F - Fund raising	Difficoltà nella ricerca di bandi europei e per questi di gestione e redazione della proposta progettuale.

Ambito di ricerca già attivato: 16

Ambito di ricerca: Materiali, strutture e tecnologie avanzate e sostenibili per l'edilizia e l'ingegneria civile (CLUSTER III-V-VI)

SSD

1.	ING-IND/10, ING-IND/11, ICAR/08, ICAR/06
----	--

Settore ERC

1.	PE8_3, PE8_5, PE8_6 , PE8_8 PE8_9, PE8_10, PE8_12, PE8_14 PE8_16 PE8_10, PE4_1, PE4_2, PE4_5 , PE4_7
----	--

Le attività di ricerca includono l'impiego di aerogel granulare e monolitico per la realizzazione di sistemi traslucidi e trasparenti per l'involucro edilizio, caratterizzati da alte prestazioni dal punto di vista termico, ottico e acustico. Inoltre, saranno intraprese attività relative all'analisi degli scarti di produzioni agricole al fine di migliorare la miscelazione delle stesse con i collanti per la costruzione dei campioni (legno, pelle, gomma, etc). Saranno anche intraprese attività per individuazione ed alla prototipazione di nuovi materiali, da applicare nei contesti urbani, per ridurre l'effetto reciproco che si instaura in presenza di numerosi edifici confinanti (Urban Heat Island) ed anche per mitigare le conseguenze associate ad una bassa presenza di vegetazione nelle città. Saranno anche intraprese attività di ricerca relative all'uso del vetro per impieghi strutturali. Infine, saranno incluse attività ricomprese nei settori della geodesia, della cartografia, delle tecniche di rilevamento satellitari GNSS e terrestri, della fotogrammetria aerea e terrestre, della scansione laser, del telerilevamento, della navigazione e dei sistemi informativi geografici.

Le tematiche di ricerca si articolano come segue:

16.1 APPLICAZIONI A BASE DI AEROGEL PER SISTEMI VETRATI.

16.2 IMPIEGO DI MATERIALI DI SCARTO DI LAVORAZIONI AGRICOLE E INDUSTRIALI IN MATERIALI ISOLANTI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE PER L'INVOLUCRO EDILIZIO.

16.3 MATERIALI E SISTEMI INNOVATIVI PER IL RISPARMIO ENERGETICO NEGLI EDIFICI, L'EFFICIENZA ENERGETICA E LA MITIGAZIONE MICROCLIMATICA.

16.4 MATERIALI, STRUTTURE E TECNOLOGIE AVANZATE DELL'INGEGNERIA CIVILE:

16.5 SISTEMI SOSTENIBILI PER IL RINFORZO STRUTTURALE.

16.6 GEOMATICA.

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Intensa e variegata produzione scientifica, inclusa attività brevettuale.
I – Internazionalizzazione	Collaborazione con atenei ed aziende nazionali ed internazionali. Collaborazione con CABOT CORPORATION, azienda americana di prodotti chimici speciali e materiali ad alte prestazioni.
F - Fund raising	Fondazione Cassa di Risparmio di Perugia – Progetto finanziato anno 2018 Partecipazione a progetti regionali PSR (Piano Sviluppo Rurale) Convenzioni con soggetti esterni (come da elenco sopra allegato)

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	
I - Internazionalizzazione	Attualmente l'attività Geomatica si svolge prevalentemente in ambito nazionale.
F - Fund raising	Una proposta PRIN 2017 non finanziata

Opportunità

P - Produzione scientifica	Ulteriore produzione di articoli su riviste nazionali ed internazionali, brevettazione e trasferimento tecnologico
I - Internazionalizzazione	Nuove collaborazioni con enti di ricerca, università, aziende produttrici italiane e estere
F - Fund raising	Presentazione di nuovi progetti nell'ambito di H2020, PRIN e FISIR

Rischi

P - Produzione scientifica	Rallentamento nella produzione scientifica a causa di ritardi nell'acquisizione di materiali ed effettuazione attività sperimentali
I - Internazionalizzazione	Interruzione delle collaborazioni fisiche di tipo sperimentale a causa di eventi non dipendenti dalla ricerca stessa.
F - Fund raising	Mancata preparazione nei tempi e nei modi delle proposte di finanziamento, anche a cause dei due punti precedenti.

**Ambiti di ricerca nuovi
(previsti nel triennio 2021-2023)**

Ambito di ricerca nuovo: 1

Ambito di ricerca

Sviluppo e caratterizzazione di nuovi materiali, processi/prodotti sostenibili e sicuri (CLUSTER IV-V-VI)

SSD

1.	ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND10, ING-IND/11, ING-IND/12, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND-16, ING-IND/17, ING-IND/21, ING-IND/25, ING-IND/31, ING-INF/02, ING-INF/04, ING-INF/05, INF/07, ING-IND/34, ICAR08,
----	--

Settore ERC

1.	PE2_6, PE3_11, PE7_2, PE8_1, PE8_7, PE8_8, PE8_9, PE8_11, PE8_10, PE8_12,, PE8_2, PE8_4, PE8_11, LS4_1, PE7_1, PE7_9, PE7_10, PE8_4, PE8_5, PE6_7, PE6_11, PE6_12, PE8_6, PE7_12, PE8_6, PE8_16, PE6_9, SH1_9 SH3_1 SH3_2, SH3_3, SH3_8, SH3_9, SH3_10, SH4_4, SH4_5, PE5_13, PE6_7, PE6_11, PE8_12, LS5_8, LS5_12, LS7_11, PE8_6, PE8_16, PE5_10, PE5_11, PE5_13, PE8_16, PE4_7, PE4_5, PE4_1, PE4_2, PE8_2, PE8_14, PE7_1, PE7_2, PE7_8, PE7_12
----	---

1.1 SISTEMI INNOVATIVI DI TRASFERIMENTO WIRELESS DI ENERGIA

1.2 METODOLOGIE GESTIONALI E SISTEMI INFORMATIVI PER L'INDUSTRIA 4.0

1.3 DINAMICA E RESISTENZA A FATICA DEI SISTEMI MECCANICI INCLUSO SISTEMI APTICI E ROBOTICA

1.4 NUOVE METODOLOGIE PER LA SICUREZZA INDUSTRIALE

1.5 METODI E MATERIALI INNOVATIVI INCLUSA LA MANIFATTURA ADDITIVA

1.6 SVILUPPO DI TECNICHE DI MISURA SENZA CONTATTO

1.7 SOSTENIBILITÀ E DECARBONIZZAZIONE DELLA MOBILITÀ E DEI SISTEMI ENERGETICI

1.8 STUDIO DI MATERIALI E COMPONENTI INNOVATIVI PER APPLICAZIONI INDOOR-OUTDOOR FINALIZZATE AL COMFORT AMBIENTALE, ACUSTICO E ILLUMINOTECNICO

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Elevato interesse delle comunità scientifica ed una correlata importante produzione scientifica caratterizzata spesso da eccellenti indici qualitativi. Disponibilità di laboratori ed impianti pilota di avanguardia. Molte attività sono caratterizzate da rilevanti collaborazioni nazionali.
I - Internazionalizzazione	Numerose e spesso eccellenti collaborazioni con prestigiosi gruppi di ricerca EU ed extra-EU. Partecipazione in alcune importanti piattaforme internazionali per la promozione della ricerca.
F - Fund raising	Alcune linee di ricerca sono caratterizzate da efficace attività di progettazione che risulta in finanziamenti da soggetti pubblici (EU, Ministeri, Regione) e privati.

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Necessità di messa a norma di alcuni laboratori e di spazi aggiuntivi. Onerosità dell'attività sperimentale. Dilatazione tempi per arrivare a risultati pubblicabili per le attività sperimentali. Alcuni laboratori lamentano mancanza di adeguato supporto di personale tecnico per la gestione e manutenzione delle apparecchiature e delle strumentazione e di personale informatico per la gestione dati. Alcune attività di ricerca non sono inquadrare completamente nelle tematiche previste dai CLUSTER.
I - Internazionalizzazione	Scarsa disponibilità di posti di dottorato o altri finanziamenti per contratti per ricercatori internazionali. Alcune attività di ricerca non sono inquadrare completamente nelle tematiche previste dai CLUSTER. Mancanza di presidio stabile nell'attività di lobbying europeo
F - Fund raising	Elevata competizione con altri gruppi di ricerca. Necessità di risorse per gestione e manutenzione laboratori. Alcuni laboratori lamentano mancanza di personale tecnico a supporto. Alcune attività di ricerca non sono inquadrare completamente nelle tematiche previste dai CLUSTER.

Opportunità

P - Produzione scientifica	Numerose attività di ricerca hanno ottime possibilità di essere pubblicate su riviste di prima fascia per i settori coinvolti. Incrementare la qualità grazie a collaborazioni interdipartimentali e possibile istituzione di Common Labs.
I - Internazionalizzazione	Possibilità di nuovi accordi bilaterali e collaborazioni con enti di ricerca, università, aziende produttrici italiane e estere considerato che il focus di ricerca. Possibilità di partecipare a sperimentazioni internazionali, tramite scambi di ricercatori. Possibilità di partecipare a Cluster europei e grandi infrastrutture di ricerca.
F - Fund raising	Numerose attività di ricerca sono caratterizzate da ottima capacità progettuale. Possibilità di attingere a finanziamenti creando competenze multidisciplinari e interdipartimentali. Razionalizzazione risorse grazie alla possibile istituzione di Common Labs. Possibilità di partecipazione a Public Private Partnership.

Rischi

P - Produzione scientifica	Rallentamento attività di laboratorio per mancanza personale tecnico e necessità di messa a norma e manutenzione. Difficoltà di reclutamento personale con esperienza over 40.
I - Internazionalizzazione	Poco interesse da parte di studenti e borsisti stranieri. Mancanza di presidio stabile nell'attività di lobbying europeo.

F - Fund raising

Insufficienti ore di personale dipendente per rendicontazione progetti, difficoltà di reclutamento personale con esperienza over 40, difficoltà ad erogare borse di studio. Mancanza di supporto amministrativo nella progettazione, gestione e rendicontazione dei progetti di ricerca.

Ambito di ricerca nuovo: 2**Ambito di ricerca**

Ingegneria per la sanificazione, il monitoraggio epidemiologico e lo sviluppo di dispositivi biomedicali (CLUSTER I-IV)

SSD

1. ING/IND08; ING/IND09; ICAR03; BIO11; MED01; MED42, CHIM 03, ING-IND/34, ING-IND/15, MAT/07, ING-INF/03, ING-INF/05, ING-INF/07, MED/09, MAT/05, SECS-S/01

Settore ERC

1. PE8, PE2, PE4 LS1, LS2, LS7, PE8_13, PE1_12

L'ambito di ricerca è focalizzato sullo sviluppo di metodologie e procedure per monitorare lo stato di salute e l'insorgenza di fenomeni sanitari di comunità mediante il monitoraggio e l'analisi di cataboliti urbani; sullo sviluppo di dispositivi per la sanificazione di aria ambiente basati su effetto fotoelettrico e carboni attivi; sulla produzione di biochar e carbone da biomasse e fonti residuali, caratterizzazione ed impiego come agente filtrante per rimozione di aerosol contaminati da aria ambiente; sullo sviluppo nuove tecnologie e sistemi per la produzione di ossigeno medicale. L'ambito prevede anche l'impiego della stampa 3D per la realizzazione di dispositivi su misura a prezzi contenuti attraverso modelli tridimensionali parametrizzati capaci di 'adattarsi' alla morfologia di uno specifico individuo. L'ambito prevede anche lo sviluppo di un nuovo attrezzo, capace di fare lavorare in modo perfettamente bilanciato sia i muscoli agonisti sia quelli antagonisti, con uno sforzo dipendente dalla velocità di azionamento e nuovi dispositivi, prevalentemente bracciali ed anelli, i quali rilevano istantaneamente la carica batteria presente sulle mani degli operatori sanitari. L'ambito prevede anche l'introduzione di modelli matematici appropriati alla caratterizzazione delle proprietà elastiche dei tessuti molli di interesse bio-meccanico e la relativa analisi qualitativa e quantitativa. Particolare attenzione sarà rivolta alla modellazione matematica della materia celebrale. Infine, l'ambito prevede lo sviluppo di sistemi informativi per il monitoraggio e la prevenzione di fenomeni epidemiologici.

L'ambito è declinato nelle seguenti tematiche

2.1 INGEGNERIA PER LA SANIFICAZIONE E MONITORAGGIO EPIDEMIOLOGICO**2.2 MODELLAZIONE DI DISPOSITIVI ORTOTTICI E ORTOPEDICI PERSONALIZZATI****2.3 SVILUPPO DI UN ATTREZZO PER IL MANTENIMENTO DELLA MASSA MUSCOLARE E OSSEA DEGLI ASTRONAUTI IN ORBITA****2.4 PROGETTAZIONE E SVILUPPO DI DISPOSITIVI INDOSSABILI PER IL RILIEVO ISTANTANEO DELLA CARICA BATTERICA CUTANEA.****2.5 MODELLAZIONE MATEMATICA DEI TESSUTI MOLLI****2.6 SVILUPPO DI SISTEMI INFORMATIVI PER MONITORAGGIO E PREVENZIONE DI FENOMENI EPIDEMIOLOGICI**

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Disponibilità di elevate competenze nella ricerca specifica. Buona produzione scientifica correlata. Disponibilità di laboratori ed impianti pilota di avanguardia. Molte attività sono caratterizzate da rilevanti collaborazioni nazionali.
I - Internazionalizzazione	Numerose collaborazioni con gruppi di ricerca EU ed extra-EU.
F - Fund raising	Alcune linee di ricerca sono caratterizzate da efficace attività di progettazione che risulta in finanziamenti da soggetti pubblici (EU, Ministeri, Regione) e privati.

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Necessità di messa a norma di alcuni laboratori e di spazi aggiuntivi. Onerosità dell'attività sperimentale. Dilatazione tempi per arrivare a risultati pubblicabili per le attività sperimentali. Alcuni laboratori lamentano mancanza di adeguato supporto di personale tecnico per la gestione e manutenzione delle apparecchiature e delle strumentazione e di personale informatico per la gestione dati.
I - Internazionalizzazione	Scarsa disponibilità di posti di dottorato o altri finanziamenti per contratti per ricercatori internazionali. Mancanza di presidio stabile nell'attività di lobbying europeo
F - Fund raising	Elevata competizione con altri gruppi di ricerca. Necessità di risorse per gestione e manutenzione laboratori. Alcuni laboratori lamentano mancanza di personale tecnico a supporto.

Opportunità

P - Produzione scientifica	Incrementare la qualità grazie a collaborazioni interdipartimentali e possibile istituzione di Common Labs.
I - Internazionalizzazione	Possibilità di partecipare a sperimentazioni internazionali, tramite scambi di ricercatori.
F - Fund raising	Numerose attività di ricerca sono caratterizzate da ottima capacità progettuale. Possibilità di attingere a finanziamenti creando competenze multidisciplinari e interdipartimentali. Razionalizzazione risorse grazie alla possibile istituzione di Common Labs.

Rischi

P - Produzione scientifica	Rallentamento attività di laboratorio per mancanza personale tecnico e necessità di messa a norma e manutenzione. Difficoltà di reclutamento personale con esperienza over 40.
I - Internazionalizzazione	Poco interesse da parte di studenti e borsisti stranieri. Mancanza di presidio stabile nell'attività di lobbying europeo.
F - Fund raising	Insufficienti ore di personale dipendente per rendicontazione progetti, difficoltà di reclutamento personale con esperienza over 40, difficoltà ad erogare borse di studio. Mancanza di supporto amministrativo nella progettazione, gestione e rendicontazione dei progetti di ricerca.

Ambito di ricerca nuovo: 3

Ambito di ricerca

Modelli di calcolo distribuito per sistemi informativi di prossima generazione (CLUSTER IV)

SSD

1. ING-INF/03, ING-INF/05, ING-INF/07, ING-IND/35

Settore ERC

1. PE6_1, PE6_2, PE6_6, PE6_7, PE6_9, PE6_11, PE7_3, PE7_6, PE7_7, PE7_8

L'ambito racchiude le attività di ricerca inerente a Human-centric Computing, L'obiettivo scientifico è lo studio di nuove forme di interazione persona-macchina finalizzate al supporto delle decisioni in vari campi applicativi, tra cui salute, giustizia, economia, finanza e industria 4.0. Si vogliono sperimentare nuove tecnologie e paradigmi di interazione tra una persona e un sistema di calcolo (centralizzato, distribuito, fisso o mobile). Partendo dai risultati di tali sperimentazioni si intende derivare nuovi modelli architetturali e obiettivi di ottimizzazione per la progettazione di sistemi e algoritmi efficienti centrati sull'utente. L'ambito include l'applicazione intelligente delle tecnologie di virtualizzazione di tipo serverless per la gestione delle risorse che si avvale dell'analisi distribuita dei dati.

L'ambito è declinato nelle seguenti tematiche

3.1. MODELLI DI CALCOLO E SISTEMI DI ANALISI DI DATI CENTRATI SULL'UTENTE

3.2. APPLICAZIONE DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE ALLE NUOVE TECNOLOGIE DI VIRTUALIZZAZIONE

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Attività strategiche caratterizzate dalla ampia disponibilità di riviste internazionali
I - Internazionalizzazione	Si ritiene che le possibilità di internazionalizzazione siano favorite dalla popolarità dell'attività di ricerca a livello internazionale.
F - Fund raising	Ottima possibilità di finanziamento con fondi competitivi di origine nazionale ed internazionale.

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Necessità di entrare velocemente nelle nuove attività di ricerca per trovare adeguata collocazione editoriale.
I - Internazionalizzazione	Necessità di stabilire collaborazioni con gruppi già affermati che operano nella tematica

F - Fund raising	Necessità di attivare progetti di ricerca finanziati mediante fondi di origine privata.
-------------------------	---

Opportunità

P - Produzione scientifica	Attivazione di collaborazioni scientifiche di prestigio.
I - Internazionalizzazione	Possibilità di stabilire collaborazioni scientifiche anche per la natura multidisciplinare dell'attività di ricerca.
F - Fund raising	Attivazione di progetti finanziati di tipo nazionale ed internazionale in settori precedentemente non frequentati.

Rischi

P - Produzione scientifica	Tempo elevato nel raggiungere un livello di prestigio necessario nelle attività di pubblicazione.
I - Internazionalizzazione	Possibile difficoltà di stabilire nuove collaborazioni di ricerca a causa della pandemia Covid-19.
F - Fund raising	Possibile difficoltà di accedere a fonti di finanziamento in tematiche di ricerca nuove.

Ambito di ricerca nuovo: 4

Ambito di ricerca

Sistemi e componenti per l'ingegneria dell'aerospazio (CLUSTER IV)

SSD

1. ING-INF/02, ING-INF/01, ING-INF/03, ING-INF/04, ING-INF/05, ING-IND/14, ING-INF/07, ING-IND/12, ING-IND/31

Settore ERC

1. PE7_6, PE7_2, PE7_10, PE8_1, PE8_8, PE7_1, PE7_2, PE7_11

L'attività di ricerca si articolerà secondo le seguenti direzioni:

Modern Manufacturing per nanosatelliti, ossia lo studio di metodi di progettazione e realizzazione di antenne e sistemi radianti miniaturizzati con tecnologie dell'additive manufacturing e della manifattura moderna per l'applicazione a strutture cubesat.

- Sistemi di trasferimento di potenza in campo vicino per ricarica statica e/o dinamica di autoveicoli, ossia lo studio e progetto di sistemi di ricarica a massima efficienza per sistemi di mobilità in

condizioni di movimento e/o statico. Studio dell'utilizzo di metodologie basate su campi magnetici e/o elettrici. Definizione dei circuiti di carica, ricezione e dei dispositivi di accoppiamento.

Si rimanda all'Allegato 1 per la descrizione di dettaglio

SWOT analysis

Punti di forza

P - Produzione scientifica	Attività strategiche caratterizzate dalla presenza di riviste internazionali di elevato prestigio.
I - Internazionalizzazione	Si ritiene che le possibilità di internazionalizzazione siano favorite dalla presenza di un numero consistente di gruppi di ricerca internazionali operanti nei settori indicati
F - Fund raising	Ottima possibilità di finanziamento con fondi competitivi di origine nazionale ed internazionale.

Punti di debolezza

P - Produzione scientifica	Necessità di entrare velocemente nelle nuove attività di ricerca per trovare adeguata collocazione editoriale.
I - Internazionalizzazione	Necessità di incrementare le attività di collaborazione con gruppi affermati
F - Fund raising	Incremento di fonti di finanziamento con fondi internazionali e di origine privata.

Opportunità

P - Produzione scientifica	Possibilità di potenziare le attività di pubblicazione dei gruppi coinvolti
I - Internazionalizzazione	Possibilità di stabilire collaborazione sulla base delle attuali attività in settori culturali limitrofi
F - Fund raising	Possibilità di accedere a fonti di finanziamento nazionale ed internazionale in settori precedentemente non accessibili.

Rischi

P - Produzione scientifica	Latenza eccessiva nel raggiungere un livello di prestigio opportuno nelle attività di pubblicazione scientifica.
-----------------------------------	---

I - Internazionalizzazione	Possibile difficoltà nelle stabilire nuove collaborazioni a causa del perdurare della pandemia Covid-19.
F - Fund raising	Possibile difficoltà di accedere a fonti di finanziamento in tempi rapidi.

3. Piano 2021-2023

P - Produzione scientifica

n°	Descrizione degli obiettivi specifici di dipartimento	Indicatori quantitativi per verifica raggiungimento obiettivi	Baseline - dato di partenza	Target - valore obiettivo	Azioni previste per raggiungimento obiettivi
1.	Migliorare i parametri medi ASN di dipartimento	Numero medio di articoli negli ultimi tre anni H index medio di dipartimento	12,3 13,4	- - + 5% - + 5%	Impianto di figure apicali di coordinamento che dettino una strategia per la pianificazione delle pubblicazioni

I - Internazionalizzazione

n°	Descrizione degli obiettivi specifici di dipartimento	Indicatori quantitativi per verifica raggiungimento obiettivi	Baseline - dato di partenza	Target - valore obiettivo	Azioni previste per raggiungimento obiettivi
1.	Collaborazioni scientifiche con partner stranieri	Numero medio di articoli con coautori stranieri negli ultimi tre anni Numeri di progetti internazionali negli ultimi tre anni	2,12 8	+ 5% + 5%	Manager della ricerca Potenziamento uffici centrali Collaborazioni interdipartimentali

F - Fund raising

n°	Descrizione degli obiettivi specifici di dipartimento	Indicatori quantitativi per verifica raggiungimento obiettivi	Baseline - dato di partenza (2017-2019)	Target - valore obiettivo	Azioni previste per raggiungimento obiettivi
1	Partecipazione a	Numero di progetti di ricerca attivati nel	- 45	+ 5%	Manager della ricerca

n°	Descrizione degli obiettivi specifici di dipartimento	Indicatori quantitativi per verifica raggiungimento obiettivi	Baseline - dato di partenza (2017-2019)	Target - valore obiettivo	Azioni previste per raggiungimento obiettivi
	progetti di ricerca	triennio; Numero di convenzioni e prestazioni attivate nel triennio; Budget di ricerca; Fatturato;	- 150 - 5.500 k€ - 3.800 k€	+ 5% + 5% + 5%	Attrezzature condivise Potenziamento supporto CAR Collaborazioni interdipartimentali

Focus sulla Terza Missione

3. Attività di Terza Missione

Al fine di addivenire ad un censimento omogeneo delle attività di Terza Missione dell'Ateneo, si riporta nel seguente elenco la catalogazione semantica delle attività di Terza Missione riconosciuta da ANVUR nel documento *SUA-TM_Linee Guida ANVUR* (novembre 2018) da utilizzare quale riferimento culturale per la classificazione delle attività di Terza Missione del Dipartimento. Nell'elenco sono riportate in primo livello le **Definizioni generali** e in secondo livello, ove presenti, le relative **Fattispecie di dettaglio**.

Valorizzazione della proprietà intellettuale o industriale

Imprenditorialità accademica

Strutture di intermediazione e trasferimento tecnologico:

- parchi scientifici e tecnologici
- consorzi e associazioni per la Terza missione

Produzione e gestione di beni artistici e culturali

- poli museali
- scavi archeologici
- attività musicali
- immobili e archivi storici
- biblioteche e emeroteche storiche
- teatri
- impianti sportivi

Sperimentazione clinica e iniziative di tutela della salute

- trial* clinici
- studi su dispositivi medici
- studi non interventistici
- biobanche

- o *empowerment* dei pazienti
- o cliniche veterinarie
- o giornate informative e di prevenzione
- o campagne di *screening* e di sensibilizzazione

Formazione permanente e didattica aperta

- o corsi di formazione continua
- o Educazione Continua in Medicina
- o MOOC
- o Organizzazione di attività culturali di pubblica utilità (es. concerti, spettacoli teatrali, rassegne cinematografiche, eventi sportivi, mostre, esposizioni e altri eventi aperti alla comunità)
- o Divulgazione scientifica (es. pubblicazioni dedicate al pubblico non accademico, produzione di programmi radiofonici e televisivi, pubblicazione e gestione di siti web e altri canali social di comunicazione e divulgazione scientifica, escluso il sito istituzionale dell'Ateneo)
- o Iniziative di coinvolgimento dei cittadini nella ricerca (es. dibattiti, festival e caffè scientifici, consultazioni *on-line*; *citizen science*; *contamination lab*)
- o Attività di coinvolgimento e interazione con il mondo della scuola (es. simulazioni ed esperimenti *hands-on* e altre attività laboratoriali)
- o partecipazione a comitati
- **Produzione di beni pubblici di natura sociale, educativa e politiche per l'inclusione**
 - o formulazione di programmi di pubblico interesse
 - o partecipazione a progetti di sviluppo urbano o valorizzazione del territorio
 - o partecipazione a iniziative di democrazia partecipativa
 - o consensus conferences
 - o citizen panel
- **Strumenti innovativi a sostegno dell'Open Science**
- **Attività collegate all'Agenda ONU 2030 e agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs).**
- **Sperimentazione clinica e iniziative di tutela della salute**
- **Collaborazione con la Pubblica Amministrazione**
- **Collaborazione con organi di rappresentanza**
- **Collaborazione con le imprese**
 - o Collaborazioni nell'ambito di attività di certificazione professionale
 - o Ricerche commissionate dalle imprese e formazione professionale

4. Descrizione delle attività di Terza Missione

Relativamente alle attività di Terza Missione che il Dipartimento intende mettere in campo nel triennio 2021-2023 descrivere **OBIETTIVI** annuali e triennali, **INDICATORI**, **TARGET** e **AZIONI**.

Il Modello Organizzativo e funzionale delle attività di Terza Missione presso il Dipartimento d'Ingegneria include il Direttore del Dipartimento e Il delegato per le attività di Terza Missione. Lo stesso delegato è membro dell'Osservatorio a supporto del delegato Ateneo per la terza missione, che può, pertanto, essere una figura di raccordo con gli uffici centrali d'Ateneo (ILO etc...) relativi alle attività di Terza Missione. Tali attività di Terza Missione saranno eseguite in conformità con il Piano Nazionale della Ricerca (PNR) e relativo Piano Nazionale delle Infrastrutture di Ricerca (PNIR) in fase di programmazione ed attuazione (2021/2027). Ulteriori riferimenti per le attività di Terza Missione sono i bandi relativi ai fondi strutturali comunitari, di tipo Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), Fondo Europeo Agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR) Fondo Sociale Europeo (FSE ed FSE+); le attività di programmazione terranno conto delle potenzialità derivate dalle attività di Specializzazione Intelligente (RIS3) come meglio declinata nei territori regionali dai Piani Operativi Regionali di programmazione.

Definizione generali	Fattispecie di dettaglio	Obiettivo strategico	Descrizione dell'obiettivo	Indicatore	Target	Azioni
Formazione permanente e didattica aperta	Realizzazione di MOOC	Realizzazione di MOOC, per ora per la piattaforma Executive Gate: http://www.exgate.it/ ;	Realizzazione di MOOC, per ora per la piattaforma Executive Gate: http://www.exgate.it/ ;	Numero di MOOC realizzati	Realizzazione di almeno un MOOC	Realizzazione di MOOC, per ora per la piattaforma Executive Gate: http://www.exgate.it/ ;
Divulgazione scientifica	Divulgazione attraverso mezzi pubblici di comunicazione.	Informare la società civile sui risultati della ricerca.	pubblicazioni su quotidiani e partecipazione a trasmissioni TV. Post su blog divulgativi e su riviste online. Relazioni invitate su temi industriali e/o di ricerca industriale ad eventi congressistici di fiere nazionali ed	Numero di eventi di divulgazione	Presenza in almeno un quotidiano a tiratura nazionale e presenza in un blog. Almeno 1 relazione invitata a eventi congressisti	Invio contributi a un quotidiano e aggiornamento di un blog divulgativo Partecipazione attiva ed eventi fieristici di rilevanza nazionale

			internazionali			
Collaborazione con le imprese - Ricerche commissionate dalle imprese e formazione professionale	Attività commerciali e attività di docenza per corsi di formazione ed aggiornamento	Realizzare esperienze e raccogliere informazioni che aiutano ad indirizzare le attività di ricerca future.	Attuare collaborazioni con aziende finalizzate al trasferimento tecnologico	N° di convenzioni di ricerca applicate o formazioni professionali stipulate con aziende	Almeno 20 convenzioni stipulate per ogni anno.	Attività di ricognizione delle aziende potenzialmente interessate ad attività di ricerca applicata inerenti l'obiettivo dell'attività di terza missione intrapresa.
Collaborazione con le imprese - Collaborazioni nell'ambito di attività di certificazione professionale	Rafforzamento delle Huawei ICT Academy	Migliorare le performance dell'Academy	Aggiornare i contenuti dei corsi certificati, integrandoli con le attività didattiche istituzionali	Numero di certificazioni acquisite. Numero di partecipanti alle competizioni.	Almeno 20 certificazioni acquisite per anno ed almeno un team UNIPG partecipante alle competizioni Huawei.	Organizzazioni e di eventi che illustrino le attività dell'academy. Organizzazioni e di corsi certificati.
Valorizzazione della proprietà intellettuale o industriale	Brevetti e modelli di utilità	Potenziare il grado di valorizzazione e applicazione industriale delle migliori ricerche. Riuscire a diventare centro di eccellenza nello studio del comportamento dinamico finalizzato	Creazione di una struttura a livello dipartimentale, coordinata a livello di Ateneo, che possa supportare i gruppi di ricerca nella protezione e valorizzazione della proprietà intellettuale Costituire un polo transnazionale fra enti di riconosciuto valore che	N° di brevetti proposti. N° di brevetti approvati ai vari livelli. N° di brevetti oggetto di interesse commerciale da parte di terze parti.	31/12/2021: almeno 5 brevetti 31/12/2022: almeno 10 brevetti 31/12/2023: almeno 15 brevetti Almeno 1 proposta progettuale presentata/fianziata in risposta a Bandi	1) Individuare i risultati della ricerca applicata con contenuto innovativo di interesse industriale. 2) Interagire con la commissione PI di Ateneo per l'iter brevettuale. 3) Coadiuvare la commissione PI nella pubblicizzazione dei brevetti e partecipare attivamente

		alla previsione del comportamento a fatica	diventi riferimento per chi voglia sviluppare competenze nella dinamica dei sistemi, diagnostica e previsione del comportamento a fatica.		competitivi e/o progetti di Ricerca	alla loro pubblicizzazione (marketing della ricerca). 2021: Creazione della struttura di supporto 2022: Messa a regime della struttura di supporto 2023: Coordinamento della struttura con aziende e industrie interessate allo sviluppo dei brevetti Scouting di interessi industriali tra le realtà imprenditoriali regionali e nazionali
Attività di Public Engagement	Caffè scientifici "Apericerca"	Iniziativa di coinvolgimento dei cittadini nella ricerca svolta all'Università	Apericerca presso il Palazzo della Penna, 27/02/2020	Presenza di circa 30 persone	Aumentare il numero di persone aumentando lo spazio disponibile della location	Realizzazione di video divulgativi dei vari incontri
Attività di Public Engagement	Partecipazione a comitati nazionali ed internazionali	Visibilità nazionale ed internazionale nella normazione	partecipazione a CT in seno all'UNI partecipazione quale membro esperto nominato da UNI a WG	Numero di comitati ambito normativo	3 partecipazioni	Partecipazione quali membri esperti nominati ai comitati

Attività di Public Engagement	Attività modulabili secondo due fattispecie: 1) Attività di coinvolgimento e interazione con il mondo della scuola 2. Iniziative di coinvolgimento dei cittadini nella ricerca	-- Favorire la diffusione della cultura scientifica ; -- Favorire un uso consapevole degli strumenti tecnologici -- Come ricaduta favorire scelte consapevoli di percorsi di studio universitario	normativi ISO L'organizzazione di eventi pubblici, con linguaggio accessibile al grande pubblico, in cui vengono presentati i risultati più avanzati nel settore della Robotica, del Machine Learning e dell'Automazione.	-- Numero di iniziative organizzate aperte ad un pubblico generico . -- Numero di iniziative organizzate e destinate a scuole di primo e secondo grado. -- Numero di iniziative internazionali sullo stile di "Girls in Control"	Almeno due eventi per anno, complessivamente.	Organizzazioni e di eventi di automazione e robotica, basati sulla piattaforma duckietown (www.duckietown.org) destinati alle scuole, di tipo hands-on. Organizzazioni e di eventi di automazione e robotica, basati sulla piattaforma duckietown (www.duckietown.org) destinati al pubblico generico, di tipo hands-on, da tenere in occasione di eventi di diffusione della cultura scientifica.
Attività di Public Engagement	Iniziativa di coinvolgimento dei cittadini nella ricerca	FORMULA STUDENT – sensibilizzazione giovani sulla progettazione automotiv e	Sensibilizzare giovani studenti verso la progettazione sostenibile di veicoli elettrici a guida autonoma, incrementare le iscrizioni all'Università di Perugia;	-studenti sensibilizzati; incremento iscrizioni all'Università di Perugia	-funzione delle presenze, min. 50 per evento; - almeno 20 iscritti per anno	Stand con prototipo e simulatore presso eventi quali Umbria Jazz, eventi c/o Autodromo dell'Umbria, Motor Show, Notte dei Ricercatori
Strumenti innovativi a sostegno dell'Open	Codici sviluppati con le piattaforme di maggiore	Moduli con caratteristiche di massima	Questa attività richiede la disponibilità di numerosissimi dati/informazio	N° di Citazioni dei lavori di settore	31/12/2021: Passare a convenzione e remunerata	2021: In questo caso, il partner primario è a contatto con i

Science	diffusione internazionale.	portabilità e parametri di valutazione.	risultati sperimentali, in particolare di dati aziendali. Quindi l'attività di coordinamento con l'azienda sarà fondamentale negli aspetti di continuità e di motivazione della controparte.	e N° di contatti con aziende nazionali ed internazionali che si trovano ad affrontare una simile innovazione	vera e propria con l'azienda partner. 31/12/2022: coinvolgere nello sviluppo dello studio anche i clienti del nostro partner primario. 31/12/2023: Prima reale integrazione e dei moduli neurali nell'architettura operativa esistente nella filiera produttiva.	maggiori produttori europei di settore. Quindi azioni mirate alla divulgazione del metodo a livello nazionale. 2022: Divulgazione del metodo a livello internazionale. 2023: Rapporti diretti con le nuove realtà ed attività di formazione intorno alla nuova tecnologia.
Imprenditorialità accademica	Creazione di spin-off	Potenziare e la collaborazione tra Ricerca e Industria	Creazione di una struttura a livello dipartimentale, coordinata a livello di Ateneo, che possa supportare i gruppi di ricerca nella creazione di spin-off	N° di spin-off creati	31/12/2021: almeno 1 31/12/2022: almeno 2 31/12/2023: almeno 2	2021: Creazione della struttura di supporto 2022: Messa a regime della struttura di supporto 2023: Supporto della struttura allo sviluppo degli spin-off
Imprenditorialità accademica	Potenziamento dell'attuale Spin-off accademic	Accompagnare l'attuale Spin-off LGE	Il personale strutturato selezionerà a cominciare dai giovani	N° di aziende di spin-off	Indicatori aggregati riportati come somma	Sensibilizzare gli studenti del II anno della magistrale ad attività di

	<p>o Luna Geber Engineering (LGE) e gemmazione di una filiera produttiva dinamica basata sui prodotti della ricerca</p>	<p>verso il completamento della sua fase di incubazione.</p> <p>Stimolare l'attivazione di nuovi Spin-off da gestire in filiera armonica e sostenibile.</p>	<p>laureandi i soggetti più idonei per una proposta di attività imprenditoriale di trasferimento tecnologico e saranno responsabili delle singole iniziative per il triennio di incubazione. Avviando un percorso di formazione permanente sulle specificità dell'imprenditorialità della ricerca.</p> <p>L'ufficio ILO di Ateneo coadiuverà le nuove compagini imprenditoriali nel percorso di messa a punto dell'idea imprenditoriale e sottomissione per l'accreditamento di Ateneo e gli accessi all'incubatore.</p>	<p>attivate.</p> <p>N° di addetti complessivamente assunti</p> <p>Valore del fatturato</p> <p>Valore della capitalizzazione complessiva.</p>	<p>incrementale e alla data mostrata:</p> <p>31/12/2021:</p> <p>1 azienda di spin-off attivata.</p> <p>4 addetti assunti.</p> <p>400k€ di fatturato.</p> <p>50 k€ di capitalizzazione.</p> <p>31/12/2022:</p> <p>1 azienda di spin-off attivata.</p> <p>1 azienda accompagnata sul mercato.</p> <p>6 addetti assunti.</p> <p>500 k€ di fatturato</p> <p>80 k€ di capitalizzazione.</p> <p>31/12/2023:</p> <p>2 azienda di spin-off attivata.</p> <p>1 azienda accompagnata sul mercato.</p> <p>10 addetti assunti.</p> <p>900 k€ di fatturato</p>	<p>trasferimento tecnologico - Individuare nei colloqui pretesi i candidati potenzialmente idonei.</p> <p>- Illustrare le opportunità fornite dall'Ateneo (servizi di incubazione)- accompagnare i futuri imprenditori nella formazione pre-start-up e nella strutturazione dell'idea imprenditoriale.</p> <p>- Assumere le responsabilità di amministratore unico durante il periodo di incubazione con funzione anche di "coach aziendale".</p> <p>Accompagnare le aziende nella fuoriuscita dalla fase di incubazione e nell'inserimento nella filiera produttiva.</p>
--	---	---	--	--	---	---

					150 k€ di capitalizzazione.	
Imprenditorialità accademica	Potenziare la attività dello spin-off Red Lynx Robotics	Far confluire le attività di ricerca sui temi di Robotica, Machine Learning e Automazione in prodotti e/o servizi dello spin-off	Potenziare la commercializzazione e l'impatto nel territorio regionale, nazionale e internazionale dei prodotti realizzati. Portare lo spin-off ad un grado di maturità imprenditoriale adeguata rispetto al panorama locale e nazionale	- N° di prodotti/servizi commercializzati dallo spin-off - N° di proposal relative a bandi regionali, nazionali e internazionali presentati e/o finanziati	Almeno 4 proposal presentate nel triennio Almeno 2 proposal finanziate nel triennio Almeno 1 prodotto/servizio commercializzato nel triennio	Promozione delle attività dello spin-off Supporto nelle attività di trasferimento tecnologico Divulgazione dei risultati conseguiti dallo spin-off Partecipazione del dipartimento, dove possibile, a call o bandi in partenariato con lo spin-off
Divulgazione scientifica	pubblicazioni dedicate al pubblico non accademico, produzione di programmi radiofonici e televisivi	Elaborazione di pubblicazioni non prettamente scientifiche e per riviste che interessano il cittadino "comune". Partecipazioni a programmi televisivi che trattano le tematiche del gruppo di ricerca (TG2 motori, Linea Verde,...)		N° pubblicazioni E n° trasmissioni radiofoniche e/o televisive	31/12/2021: almeno 5 pubblicazioni e 2 trasmissioni televisive e/o radiofoniche 31/12/2022: almeno 5 pubblicazioni e 2 trasmissioni televisive e/o radiofoniche 31/12/2023: almeno 5 pubblicazioni e 2 trasmissioni televisive	2021: 5 pubblicazioni e 2 trasmissioni televisive e/o radiofoniche 2022: 5 pubblicazioni e 2 trasmissioni televisive e/o radiofoniche 2023: 5 pubblicazioni e 2 trasmissioni televisive e/o radiofoniche

					e/o radiofoniche	
Iniziativa di coinvolgimento dei cittadini nella ricerca	Notte Europea dei Ricercatori	Avvicinare la cittadinanza alla ricerca mostrando le ricadute della ricerca sulla vita e sulle attività quotidiane		N° di iniziative	31/12/2021: almeno 3 iniziative di eventi di coinvolgimento della cittadinanza 31/12/2022: almeno 3 iniziative di eventi di coinvolgimento della cittadinanza 31/12/2023: almeno 3 iniziative di eventi di coinvolgimento della cittadinanza	2021: 3 iniziative pubbliche 2022: 3 iniziative pubbliche 2023: 3 iniziative pubbliche
Attività di coinvolgimento e interazione con il mondo della scuola	Alternanza scuola lavoro, visite guidate delle classi medie e superiori	Organizzare questi eventi con le scuole per sviluppare la curiosità dei giovani studenti verso le attività di laboratorio e di ricerca	Favorire l'accoglienza degli studenti presso i laboratori e organizzare in maniera puntuale le attività degli studenti, alternando la didattica alle attività pratiche in laboratorio	N° di studenti di scuole medie superiori coinvolti	31/12/2021: almeno 5 studenti accolti nelle strutture e almeno 4 classi in visita 31/12/2022: almeno 5 studenti accolti nelle strutture e almeno 4 classi in visita 31/12/2023: almeno 5 studenti accolti nelle	2021: Predisposizione e di visite guidate organizzate a tema (chimica verde, risparmio energetico, energie rinnovabili). Predisposizione e di percorsi specifici in funzione della scuola di provenienza della studente 2022: Messa a regime delle visite e dei percorsi

					strutture e almeno 4 classi in visita	specifici 2023: Messa a regime delle visite e dei percorsi specifici
Strumenti innovativi a sostegno dell'Open Science	Codici sviluppati con le piattaforme di maggiore diffusione internazionale.	Moduli con caratteristiche di massima portabilità e parametrizzazione.	Questa attività richiede la disponibilità di numerosissimi dati/informazioni sperimentali, in particolare di dati aziendali. Quindi l'attività di coordinamento con l'azienda sarà fondamentale negli aspetti di continuità e di motivazione della controparte.	N° di Citazioni dei lavori di settore e N° di contatti con aziende nazionali ed internazionali che si trovano ad affrontare una simile innovazione	31/12/2021: Passare a convenzione remunerata vera e propria con l'azienda partner. 31/12/2022: coinvolgere nello sviluppo dello studio anche i clienti del nostro partner primario. 31/12/2023: Prima reale integrazione dei moduli neurali nell'architettura operativa esistente nella filiera produttiva dell'azienda partner primaria.	2021: In questo caso, il partner primario è a contatto con i maggiori produttori europei di settore. Quindi azioni mirate alla divulgazione del metodo a livello nazionale. 2022: Divulgazione del metodo a livello internazionale. 2023: Rapporti diretti con le nuove realtà ed attività di formazione intorno alla nuova tecnologia.
Produzione di beni pubblici di natura sociale,	partecipazione a progetti di sviluppo urbano	SURFOL - Sviluppo di modello di	Riduzione dell'impatto ambientale delle acque di vegetazione,	- contenuto polifenolici acque	Riduzione - 50% - 480.000 ton CO2eq - 1.500.000	Produzione di biochar da sansa; impiego

<p>educativa e politiche per l'inclusione</p> <p>E</p> <p>Attività collegate all'Agenda ONU 2030 e agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs).</p>	valorizzazione del territorio	business innovativo per la sostenibilità delle filiere oleicole e di allevamenti in area mediterranea.	incremento della redditività di filiera attraverso la carbonizzazione e della sansa, produzione di mangimi innovativi additivati con carbone e polifenoli, sviluppo di sistemi integrati colturali-allevamento	di vegetazione (GHG), - (ecologico footprint), (CED) - Environmental prices.	m2 -6.660 GJ - 678.000 \$ -1800 kg 1,4DBeq	biochar per deurazione acque di vegetazione; impiego biochar in mangimi per piccoli ruminanti; dimostrazione sistema integrato agricolo-allevamento
Collaborazione con organi di rappresentanza	Collaborazione con Confindustria Umbria.	Organizzazione di eventi di trasferimento tecnologico nell'ambito dell'UMBRIA DIGITAL INNOVATION HUB di Confindustria Umbria	Attività di consulenza, attività formazione, seminari aziendali.	Numero di attività di trasferimento tecnologico.	Anno 2021: formalizzazione del rapporto. Anni 2022 e 2023: attivazione di almeno 5 attività di trasferimento tecnologico.	Partecipazione ai meeting dell'HUB. Organizzazione ed esecuzione delle azioni individuali.
Collaborazione nell'ambito dell'Osservatorio di Ateneo per la Terza Missione	Collaborazione nell'Osservatorio di Ateneo a supporto del delegato del Magnifico Rettore per la Terza Missione, prof. Gabriele Cruciani.	Rafforzare le attività di Terza Missione del Dipartimento e di Ateneo.	Collaborazione nella definizione di progetti di trasferimento tecnologico. Collaborazione per la gestione dell'Incubatore di Ateneo.	Numero di progetti presentati. Numero di spin-off e/o startup ospitati nell'incubatore.	Presentare almeno 2 progetti all'anno. Incrementare l'uso dell'Incubatore.	Stimolare e partecipare a bandi competitivi orientati alla terza missione. Monitoraggio delle politiche di accesso all'incubatore.
Consorzi e associazione per la terza	Utilizzare il valore della ricerca prodotta	Estendere e consolidare la	I responsabili delle varie attività (strutturati)	Presenza in consorzi	31/12/2021: -Presenza in almeno	Lanciare una ricognizione sulla presenza nazionale dei

<p>missione</p>	<p>per aggregare partner nazionali e internazionali al fine di raggiungere e livelli di attrazione e visibilità di "massa critica".</p>	<p>presenza in consorzi per la terza missione.</p>	<p>promuoveranno le ricerche in essere nelle sedi opportune (ad esempio non restrittivo: le riunioni nazionali di settore) sia per valutare le opportunità di stimolare la formazione di nuove strutture consortili in grado di aggregare competenze e interessi sulle tematiche più innovative, sia alla ricerca di quei consessi nazionali già operanti su tematiche affini e complementari.</p> <p>I responsabili opereranno con l'obiettivo di incrementare il loro livello di responsabilità e influenza nelle strutture considerate.</p>	<p>tematici.</p> <p>Livello di responsabilità dei ricercatori nella governance di detti consorzi</p> <p>·</p> <p>Coinvolgimento delle unità di ricerca in attività promosse dai consorzi</p> <p>·</p>	<p>due consorzi.</p> <p>- Partecipazione ad almeno un evento tematico organizzato dai consorzi.</p> <p>31/12/2022:</p> <p>-Ingresso di almeno uno strutturato negli organi direttivi di un consorzio.</p> <p>-</p> <p>Partecipazione ad almeno un evento tematico organizzato dai consorzi.</p> <p>31/12/2022:</p> <p>-Ingresso di almeno uno strutturato negli organi direttivi di un consorzio.</p> <p>-</p> <p>Partecipazione ad almeno due eventi tematici organizzato dai consorzi.</p> <p>31/12/2023:</p> <p>-Ingresso di almeno uno</p>	<p>principali consorzi su tematiche affini a quelle dell'ambito di ricerca proposto e selezionare i più idonei.</p> <p>Promuovere la presenza dell'unità di Perugia in queste strutture.</p> <p>Operare in queste strutture perseguendo gli obiettivi enunciati.</p>
------------------------	---	--	--	---	--	--

					<p>strutturato negli organi direttivi di un consorzio.</p> <p>- Partecipazione ad almeno 4 eventi tematici organizzati dai consorzi.</p>	
Divulgazione scientifica	<p>Promuovere e valorizzare la ricerca in contesti al di fuori dell'ambiente strettamente scientifico</p>	<p>Intensificare la presenza su riviste scientifiche e di tipo divulgativo o a cominciare da quelle in cui esiste già una presenza dell'ateneo (Microwaves e Magazine - IoT Magazine)</p>	<p>Il personale strutturato dovrà trasferire e aggiornare i giovani ricercatori sulle modalità e gli strumenti per la divulgazione della ricerca su riviste di taglio divulgativo. Coinvolgere i giovani ricercatori nello svolgimento delle loro ricerche a produrre anche materiale di utilizzo non scientifico utilizzabile sia per riviste tipo "magazine" che, più in generale, per altre attività divulgative.</p>	<p>Numero degli articoli pubblicati su riviste di divulgazione.</p>	<p>Indicatori aggregati riportati come somma incrementale e alla data mostrata:</p> <p>31/12/2021: 1 articolo su magazine.</p> <p>31/12/2022: -3 articoli su magazine. -una presenza in comitati editoriali di magazine.</p> <p>31/12/2023: -5 articoli su magazine. -una presenza in comitati editoriali di magazine.</p> <p>- proposta di almeno uno "special</p>	<p>Svolgere una ricognizione sulle riviste di taglio divulgativo sui vari ambiti disciplinari di interesse per l'ambito di ricerca proposto.</p> <p>Orientare l'attività di ricerca anche verso l'attività divulgativa.</p> <p>Entrare in contatto con gli organi esecutivi di queste riviste e promuovere la presenza perugina.</p>

					issue".	
Produzione di beni pubblici di natura sociale, educativa e politiche per l'inclusione	<i>partecipazione a progetti di sviluppo urbano o valorizzazione del territorio</i>	Favorire la diffusione e l'impiego delle tecnologie avanzate che possono essere di ausilio a problematiche di sviluppo urbano	Partecipare a progetti istituzionali e/o privati che fanno uso delle tecnologie proprie dell'automazione e dell'industria 4.0; per problematiche di sviluppo urbano	Numero di iniziative organizzate	Almeno partecipazione ad un progetto nel triennio	-- Proposte di azioni progettuali alle imprese/enti -- partecipazione a tavole rotonde e trasmissioni radiofoniche.
Strutture di intermediazione e trasferimento tecnologico	Associazione al Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni (CNIT) Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica (CINI) Tiber Umbria Comett Education Programme (TUCEP) Istituto nazionale per la robotica e le macchine intelligenti (I-RIM)	Consorzi universitari (CNIT e CINI) e associazioni non profit di formazione e consulenza (TUCEP), che promuovono attività di ricerca, innovazione e formazione avanzata	L'attività di trasferimento dell'innovazione e generata dal sistema universitario verso le aziende costituisce una missione prioritaria dei consorzi. Questi sono attivi nel facilitare la cooperazione tra le università ed altri enti di ricerca ed industrie nazionali ed estere.	Numero di iniziative promosse e in collaborazione con i consorzi considerati	Almeno partecipazione ad un progetto nel triennio per ogni consorzio	Partecipazione agli organi di governo dei consorzi e promozione di iniziative.
Iniziative di coinvolgimento	Partecipazione	Divulgazione	Seminari ed esperimenti	Numero di	2021/2023: almeno 200	2021-23: incrementare

to dei cittadini nella ricerca	all'evento "la notte europea dei ricercatori, SHARPER"	scientifico a un pubblico di cittadini	scientifici spiegati ad una platea di non esperti, 25/11/2020	partecipanti	partecipanti	la partecipazione in eventi di questo tipo
Collaborazione con la Pubblica Amministrazione	RETE DI STAZIONI PERMANENTI GNSS "GPS UMBRIA" Infrastruttura di posizionamento e navigazione GNSS	Fornire servizi di posizionamento e navigazione di precisione oltre a fornire dati sempre aggiornati su cui è possibile fare ricerca sulla ottimizzazione delle tecniche GNSS e sulle loro applicazioni	La rete comprende attualmente 13 stazioni permanenti, di cui 6 di proprietà dell'Università di Perugia e 7 della Regione Umbria. Le stazioni sono distribuite in modo omogeneo sul territorio regionale e realizzano una infrastruttura di fondamentale importanza per il posizionamento e la navigazione di precisione su tutto il territorio umbro.	N° di utenti censiti su base annua	Almeno 500 utenti censiti entro il 2023	Manutenzione, gestione e sviluppo della rete con adeguamento alle nuove tecnologie che si renderanno disponibili. Sviluppo scientifico, adeguamento tecnologico. Controllo di qualità dei dati su base scientifica. Connessioni della rete con strutture di posizionamento internazionali (EUREF EPN).
Produzione e gestione di beni artistici e culturali	Riqualificazione, fruizione e valorizzazione del costruito storico-artistico-monumentale (Perugia + aree interne).	Progettazione, realizzazione e sviluppo di opportuno sistema di monitoraggio, sensoristica e sistemi basati sul paradigma IoT.	I soggetti finanziatori ed eventuali partnerati, non sono stati ancora individuati. Sono attualmente in corso alcune interlocuzioni con la Direzione dell'"Ipogeo dei Volumni e Necropoli del Palazzone"		giugno 2021: completamento prima annualità dell'attività di ricerca.	Promozione interna al Dipartimento delle misure di finanziamento coerenti con l'obiettivo. Incontri di presentazione del gruppo di ricerca ai portatori di interesse esterni al Dipartimento (Comune di Perugia, Regione

						Umbria, etc...) Workshop di presentazione dei risultati conseguiti.
Corsi di formazione continua	Collaborazione e sviluppo progetto formativo DevOps for Smart Cities.	Il progetto si occupa delle competenze digitali trasferibili nel settore Smart Cities alle autorità pubbliche locali	Introduzione di una metodologia per mettere in atto l'approccio DevOps nelle Smart Cities, mirando a: 1_mappare i bisogni formativi dei professionisti 2_creare curricula IFP che combinino competenze digitali e trasferibili, incluso un MOOC, open educational resources (OERs), una piattaforma di elearning, formazione face-to-face e tirocini; 3_disseminare e valorizzare i risultati del progetto.	Numero di azioni intraprese	Il progetto intende altresì sviluppare profili lavorativi per i professionisti del settore.	Realizzazione del progetto formativo.

Programmazione di interesse generale

(Documenti di riferimento: **Linee programmazione 2021-2023; Manifesto Ricerca e TM; Azioni condivise; C-Labs; Project Manager**)

5. Azioni

Possibili Azioni di interesse trasversale proposte dal Dipartimento in un massimo di 6 (i.e. Cluster Horizon Europe)

n°	Nome	Eventuale Cluster Horizon Europe	Descrizione
-----------	-------------	---	--------------------

		associato	
1.	Villaggio della sostenibilità e dell'economia circolare di Sant'Apollinare	<ul style="list-style-type: none"> •Health •Culture, Creativity and Inclusive Society •Civil Security for Society •Climate, Energy and Mobility •Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment 	<p>La presente tematica di ricerca è trasversale a tutte le strutture dell'Ateneo.</p> <p>1 Monitoraggio delle strutture ai fini del rischio sismico e tutela del patrimonio storico, paesaggistico-territoriale ambientale, rigenerazione e comunità energetiche. Interazione principale con Dipartimento di Ingegneria civile e ambientale.</p> <p>2 Studio di microorganismi per la produzione di biogas e biometano. Studio della sostenibilità nelle filiere agricole e territoriali. Interazione principale con Dipartimento di Scienze agrarie, alimentari e ambientali.</p> <p>3 Didattica esperienziale, del vivere e imparare facendo esperienza diretta delle filiere della sostenibilità nella transizione sociale ed energetica. Interazione principale con Dipartimento di Filosofia, Scienze Sociali, Umane e della Formazione.</p> <p>4 Archeologia dei paesaggi medievali anche ai fini della valorizzazione del paesaggio archeologico. Interazione principale con Dipartimento di lettere - lingue, letterature e civiltà antiche e moderne:</p> <p>5 Benessere ambientale-umano in ambienti indoor e outdoor. Interazione principale con Dipartimento di Medicina: sezione Medicina del lavoro.</p> <p>6 Valutazione e misurazione degli effetti sociali dell'economia circolare e dello sviluppo sostenibile. Interazione principale con Dipartimento di Economia.</p> <p>7 Mangimistica con particolare riferimento all'utilizzazione del pannello di spremitura di semi oleaginosi e nel campo della produzione di biogas da reflui zootecnici. Interazione principale con Dipartimento di Medicina Veterinaria.</p> <p>Altre Interazioni potenziali con laboratori nell'ambito dell'ingegneria, della matematica, della fisica, della chimica della geologia.</p> <p>Attività di sviluppo (componenti/processi) e test relativi a:</p> <ul style="list-style-type: none"> -sistemi di elettrolisi anche innovativi ad alta temperatura (SOE, MCE) con produzione di H₂, syngas e cogenerazione H₂ e O₂, sia su monocella che short-stack - celle a combustibile anche innovative ad alta temperatura (SOFC, MCFC) sia su monocella che short-stack - innovative celle enzimatiche - processi catalitici di produzione idrogeno/syngas (SMR, SE-SR, DRY reforming) e adsorbimento della CO₂ e composti dello zolfo - batterie a flusso, flusso-aria e convenzionali - combustione in acqua di metalli reattivi per produzione H₂ e calore <p>Produzione e caratterizzazione di biocombustibili su scala pilota e di laboratorio con processi termochimici fisico chimici e biochimici, caratterizzazione di effluenti gassosi; simulazione numerica CFD.</p>

n°	Nome	Eventuale Cluster Horizon Europe associato	Descrizione
2.	AI-based Mobile robotic platforms for process optimization in industry, agriculture, transportation and delivery	Cluster 4: Digital, Industry, Space	<p>Lo sviluppo di sistemi di trasporto autonomi, per persone e merci, è un elemento chiave per raggiungere la sostenibilità e la leadership industriale e scientifica in un ampio insieme di contesti. Sebbene i recenti risultati di ricerca in Robotica Autonoma e Intelligenza Artificiale (IA) abbiano consentito la diffusione di tali sistemi in contesti ben delimitati e specifici (ad esempio, le auto a guida autonoma, i veicoli autonomi industriali, i sistemi automatici per la logistica), ci sono ancora importanti sfide aperte. La piena autonomia in ambienti non strutturati e dinamici (ad esempio con presenza di persone) è infatti limitata da diverse problematiche, che vanno dalla robustezza degli algoritmi di IA rispetto a scenari sconosciuti, alla sicurezza per gli operatori umani e all'efficienza energetica.</p> <p>Lo sviluppo di metodologie, soluzioni e sistemi in grado di risolvere i problemi ancora aperti contribuirebbe a trasformare radicalmente sia il panorama industriale che quello della vita quotidiana di ogni persona.</p> <p>Obiettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sviluppare piattaforme autonome che garantiscano robustezza rispetto a scenari complessi e dinamici (impianti industriali non strutturati, agricoltura, distribuzione su larga scala, ambienti affollati). - Sviluppare sistemi decisionali centralizzati e/o decentralizzati basati sull'IA, in grado di coordinare e ottimizzare piattaforme multi-robot. - Incrementare l'efficienza energetica delle piattaforme e dei sistemi autonomi e sviluppare strategie di energy harvesting. - Realizzare sistemi di robotica collaborativa, garantendone la sicurezza. Le soluzioni proposte non dovrebbero concentrarsi sulla sostituzione delle persone con sistemi autonomi intelligenti, ma piuttosto sulla una stretta interazione e cooperazione. <p>La risoluzione di questi problemi richiede soluzioni interdisciplinari, con competenze su temi che riguardano gli aspetti energetici e meccanici, la Robotica e la Teoria del Controllo, il Machine Learning e l'Internet of Things. Pertanto si è individuata la presente tematica di ricerca trasversale principale, ma non esclusiva ai Dipartimenti di Ingegneria, DICA, Matematica, Fisica e Geologia.</p>
3.	UNIPG pensa il post-COVID - PHOTOCARR	Cluster 1: Health Cluster 6: Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment	<p>Sviluppo e testing di un dispositivo sostenibile per la sanificazione di aria interna basato sull'effetto fotoelettrico e sui carboni attivi.</p> <p>La presente tematica di ricerca è trasversale in via principale ma non esclusiva al <i>Dipartimento di ingegneria, dipartimento di chimica, biologia e biotecnologie, Dipartimento di Medicina.</i></p>
4.	ENERGIE RINNOVABILI E ACCUMULO DELL'ENERGIA	Cluster 5: Climate, Energy and Mobility	<p>La strategia Europea delinea un ulteriore progressivo incremento dell'uso delle fonti rinnovabili e la loro integrazione nel sistema energetico ai fini della decarbonizzazione al 2050, con contestuale rafforzamento della sicurezza energetica e del mercato interno. Ciò è realizzabile attraverso una forte penetrazione nel sistema energetico dell'accumulo dell'energia, spingendo verso la creazione di interconnessioni tra diversi vettori energetici, tra cui l'idrogeno verde è individuato quale</p>

			<p>fattore chiave ai fini dell' European Green Deal, e infrastrutture per avere un sistema connesso e flessibile che sia più efficiente e che quindi riduca i costi della transizione energetica verde.</p> <p>Pertanto si individuano quali principali linee di ricerca, da un lato il miglioramento delle prestazioni delle tecnologie di conversione delle energie rinnovabili, con attenzione anche a costi, manufacturing e agli aspetti di circolarità, dall'altro lo sviluppo di tecnologie di accumulo e l' integrazione delle stesse nel sistema energetico con attenzione all'ibridazione tra diverse tecnologie di accumulo e all'implementazione in applicazioni intersettoriali (energetico, industriale, trasporti).</p> <p>Per raggiungere tale obiettivo si intende seguire un approccio interdisciplinare, che si muova attraverso più livelli, dai materiali e processi, a componenti, dispositivi, sistemi e fino all'analisi di impatto a livello sistemico, e su scale diverse, dalla micro- alla macro-scala. Pertanto si è individuata la presente tematica di ricerca trasversale principalmente ma non esclusivamente al <i>Dipartimento di chimica, biologia e biotecnologie, Dipartimento di fisica e geologia, Dipartimento di ingegneria, Dipartimento di ingegneria civile e ambientale</i>. Ciò al fine di creare una rete scientifica interna all'Ateneo, interconnessa con quella nazionale, europea e mondiale, con competenze interdisciplinari idonee al raggiungimento degli obiettivi sopra esposti.</p>
5.	<i>Scienze e Tecnologie per lo Spazio</i>	Cluster 4: Digital, Industry, Space	<p>Il comparto spaziale mondiale sta evolvendosi con grande rapidità grazie allo sviluppo di nuove tecnologie, alla possibilità di ottenere dati scientifici e commerciali da missioni spaziali a costi sempre più contenuti, gettando in questo modo le fondamenta di quella che viene definita Space Economy.</p> <p>In questo ambiente in rapida evoluzione, lo sviluppo del comparto spaziale richiede un forte connubio multidisciplinare tra ricerca scientifica e sviluppi tecnologici, anche mediante la cooperazione tra differenti soggetti istituzionali.</p> <p>L'Ateneo ha al suo interno competenze ed esperienze legate al settore spaziale in diversi dipartimenti (tra cui Fisica e Geologia, Ingegneria, Ingegneria Civile ed Ambientale, Chimica, Biologia e Biotecnologie) maturatesi in ambito tecnologico e di ricerca di base/applicata.</p> <p>L'azione vuole promuovere il coordinamento intra-dipartimentale delle conoscenze e delle opportunità di sviluppo di programmi spaziali nei diversi contesti accessibili alle diverse discipline (programmi ASI/ESA/NASA per osservazioni e tecnologie, bandi nazionali ed internazionali con collaborazioni industriali, etc).</p> <p>Allo stesso tempo l'azione intende facilitare l'integrazione in Ateneo dei programmi di sviluppo tecnologico, ovvero il fattore abilitante per l'accesso allo spazio, con le necessità di programmi di ricerca sviluppati in diversi ambiti scientifici che necessitano dell'ambiente spaziale.</p> <p>La presente tematica di ricerca è trasversale principalmente, ma non unicamente ai dipartimenti di Fisica e Geologia, Ingegneria,</p>

			Ingegneria Civile ed Ambientale, Chimica, Biologia e Biotecnologie
--	--	--	--

6. Laboratori

Possibili Laboratori di interesse trasversale (CLABs) proposti dal Dipartimento in un massimo di 6

I laboratori di questa sezione sono indicati come cluster di sezioni laboratoriali già esistenti, organizzati per localizzazione e attività omogenee. Le sezioni indicate hanno già numerose interazioni con le strutture di Ateneo e con altri enti di ricerca pubblici e privati.

1. COMMON LAB - Materiali e Strutture TERNI

n°	Sezione	Eventuale strumentazione associata	Descrizione/Interazioni
a.	CEM	Camera schermata e semianecoica, strumenti per analisi e caratterizzazioni elettromagnetiche fino a 18 GHz.	Attività di test elettromagnetici su materiali, dispositivi, apparecchiature ed impianti per applicazioni nell'industria, nei trasporti e nelle telecomunicazioni.
b.	SESLAB	ENERPOL – Impianto pilota di pirolisi: pirolizzatore a tamburo rotante per produzione carbone vegetale, linea trattamento syngas, turbina a gas 80 kWel, gruppo elettrogeno a syngas 80 kW el, banco di dissipazione carico elettrico, gruppo elettrogeno a olio vegetale, unità di macinazione carbone, linea riscaldata di campionamento syngas. Camera REI 120 a pressione negativa, Laboratorio di pirolisi e centro di calcolo multiprocessore.	Produzione e caratterizzazione di biocombustibili su scala pilota e di laboratorio con processi termochimici fisico chimici e biochimici, caratterizzazione di effluenti gassosi; simulazione numerica CFD
c.	LASTRU- Laboratorio Prove su Strutture e Materiali (ufficiale ai sensi della Legge 1086/71).	<ul style="list-style-type: none"> - Vibrometro Laser - Dinamometro per prove di trazione - Pressa a compressione da 2000 kN - Attuatore idraulico - Videoendoscopio - Furgone Opel Combo Van - Carrello elevatore - Telaio in HEA 240 e IPE - Macchina segna provini - Vibrodina ad eccentricità freq 16,6 HZ - Celle di carico - Accelerometri - Martinetti cilindrici di carico - Spider8 - Sclerometro - Apparecchiatura pull-out - Pistola windsor . Sega a nastro e sega circolare, - Gruppo elettrogeno - Pompa a leva . 	<p>Il laboratorio svolge attività sperimentale, analisi e diagnosi su strutture e materiali di cui le principali sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> -caratterizzazione meccanica di materiali tradizionali e studio di materiali innovativi; -sperimentazione del comportamento sia statico che dinamico delle costruzioni mediante metodiche sia tradizionali che innovative, nonché sperimentazione di prototipi per la valutazione della capacità portante ultima, della deformabilità, rigidità e sicurezza. Le prove sperimentali sono riferite a strutture di tipo residenziale, industriale, meccanico, civile nonché monumentale. <p>A queste si aggiungono prove in sito quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> -monitoraggio di tipo conoscitivo per valutare la vulnerabilità e l'evolversi del comportamento strutturale nel tempo; -indagini strumentali per la

			<p>conoscenza della geometria strutturale;</p> <p>-individuazione del quadro fessurativo e deformativo, della qualità dei collegamenti e presenza di elementi ad alta vulnerabilità sismica;</p> <p>-caratterizzazione in sito dei materiali di strutture storiche e dei beni culturali.</p>
d.	Laboratorio di fisica tecnica	<ul style="list-style-type: none"> - Strumentazione completa per acustica ambientale e ambienti confinati - gascromatografo - spettrometro - simulatore solare - elettrolizzatore modello - macchina tape casting - viscosimetro - porosimetro - camera climatica - cella frigorifera - termocamera 	<p>Prototipazione e test di celle a combustibile a carbonati fusi.</p> <p>Studio, sviluppo e prototipazione di sistemi innovativi per la produzione, lo stoccaggio e l'utilizzo di idrogeno.</p> <p>Sviluppo e prototipazione di sistemi di accumulo mediante gas idrati.</p>
e.	Laboratorio di metallurgia e metallografia	<p>Preparazione metallografica (troncatrice, inglobatrice, lucidatrice)</p> <p>Microscopio ottico con analisi automatica di immagine</p> <p>Stereo-microscopio</p> <p>Durometro</p> <p>Micro-durometro</p> <p>Forno a muffola equipaggiato per acquisizione di profili termici</p>	<p>Analisi materiali metallici in termini di microstruttura e durezza.</p> <p>Il laboratorio svolge attività di ricerca e di terza missione, affiancando imprese che necessitino di supporto specialistico volto alla comprensione di eventi anche di degrado di componenti metallici o dell'effetto della microstruttura su macro proprietà.</p>
f.	Laboratorio di Diagnostica non Distruttiva (NDT)	<p>Termocamera ad alta velocità</p> <p>Banco laser</p> <p>Banchi ad ultrasuoni</p> <p>Banchi eddy currents</p>	<p>Approccio multifisico per testare materiali di diversa natura, applicando alle rilevazioni le tecniche di elaborazione innovative definite.</p>

2. COMMON LAB - Galleria del Vento

n°	Sezione	Eventuale strumentazione associata	Descrizione/Interazioni
a.	Galleria del Vento	<ul style="list-style-type: none"> • Bilancia strumentata a 6 assi per la misura dei carichi aerodinamici • Sistema di misura del vento con Pitot, anemometro a coppette ed anemometro a filo caldo • Sistema di caratterizzazione del campo di velocità con anemometro a filo caldo a due canali • Tavola per la movimentazione automatica di sonde di pressione e velocità per la ricostruzione tridimensionale del campo di moto • Macchina per la generazione di fumo • Sistema per la misura della 	<p>La Galleria del Vento "R. Balli" è una galleria del vento a circuito chiuso e camera di prova aperta. Il flusso è generato da un ventilatore dotato di un rotore con alloggiato 11 pale per un diametro di 2,80 m mosse da motore elettrico da 360 kW; il motore è controllato da un inverter che permette di variare la velocità del vento da 2 m/s fino a 44 m/s (circa 160 km/h).</p> <p>Il Sistema di acquisizione dati e controllo delle prove sviluppato in ambiente LabView permette di acquisire i carichi aerodinamici e immagini per l'interpretazione dei</p>

		pressione su superfici a 32 canali	risultati.
--	--	------------------------------------	------------

3. COMMON LAB - Centro Tecnologico

n°	Nome	Eventuale strumentazione associata	Descrizione/Interazioni
1.	mechanical tooling and testing 4.0	<p>Struttura per la produzione rapida di prototipi e componenti meccanici.</p> <p>Realizzazione di componenti meccanici e prototipi utili per le attività di ricerca del dipartimento in tutti i settori, mediante lavorazioni meccaniche classiche integrate coi nuovi metodi di manifattura additiva (tecnologia abilitante di industria 4.0)</p> <p>Caratterizzazione meccanica statica, dinamica e termica di materiali, componenti meccanici e prodotti integrando le metodologie classiche di prove di trazione compressione, fatica, analisi dinamico meccanica, fatica da vibrazione, analisi termica, etc e nuovi metodi di misura e prova.</p> <p>Strumentazione presente</p> <p>Sistemi di carico meccanico, martinetti idraulici con relative strutture di contrasto shaker elettrodinamici, macchina di prova per analisi dinamico meccanica, strumentazione di misura di vibrazioni.</p>	<p>Interessati a tale common-lab:</p> <p>a) per i servizi che tale struttura può offrire ovviamente tutto il dipartimento di ingegneria, altri dipartimenti e il mondo industriale esterno</p> <p>I settori che potrebbero mettere/condividere competenze, risorse umane e materiali per farlo funzionare potrebbero essere:</p> <p>a. Bioingegneria Industriale</p> <p>b. Meccanica Applicata</p> <p>c. Elettrotecnica</p> <p>d. Costruzioni di macchine</p> <p>e. Disegno</p> <p>f. Tecnologie meccaniche</p> <p>g. Misure</p> <p>h. Metallurgia</p>
2.	Laboratorio sperimentale e di sicurezza applicata	Ottimizzazione strutture esistenti e riqualificazione spazi inutilizzati per fruizione condivisa	Strutture per la ricerca sperimentale nel tema della sicurezza. Il tema è necessariamente multisettoriale principalmente ma non unicamente nel campo della cosiddetta meccanica fredda.
3.	Electronic System Technologies for IoT (acronimo: EST4IoT)	<p>1) Strumentazione di base elettronica (oscilloscopi, generatori di funzione, alimentatori da banco, schede di sviluppo per sistemi a microcontrollore, schede di sviluppo per sistemi RFID, etc.)</p> <p>2) Attrezzature per la prototipazione (stazioni saldanti, sistema di aspirazione e filtraggio dei fumi di saldatura, visore, microscopi ottici, macchina raggi X per verifiche affidabilità PCB)</p> <p>3) Strumentazione RF/microonde (analizzatore di rete vettoriale/spectrum analyzer portatile tipo Keysight FieldFox,</p>	<p>Le attività di area elettronica insistono sul laboratorio di Microsistemi Elettronici e, in parte sul laboratorio di Ingegneria delle Microonde (camera pulita), e contenente alcune attrezzature (probe station per la caratterizzazione di circuiti integrati CMOS e SiGe a microonde) già acquisite in una logica di condivisione.</p> <p>Il laboratorio conterrà attrezzature comuni tra più SSD presenti in dipartimento (già pianificate) in un'ottica massimamente inclusiva e condivisiva; i locali predisposti si trovano nell'area ex CASI e sono già stati restaurati.</p>

		fino a 26 GHz, generatore di segnale fino a 3 GHz, noise figure meter fino a 1.5 GHz, sorgenti di rumore di calibrazione fino a 18 GHz e fino a 50 GHz, probe station manuale Alessi e set di punte fino a 40 GHz.	
3.	Laboratorio CAD VLSI	1) Workstation Server Dell PowerEdge R640 per progettazione CAD VLSI con software Synopsys IC Suite 2) 6 PC Desktop linux Suse CentOS per progettazione Technology CAD con software Synopsys Advanced TCAD.	I pacchetti software disponibili consentono di sviluppare un flusso di progettazione completo, ovvero front to back di dispositivi, circuiti e sistemi. Il locale che ospita il laboratorio si trova nell'area ex CASI, adiacente ed è parte integrante del laboratorio EST4IoT citato.
	Laboratorio di sperimentazione per soluzioni e metodologie di Automazione industriale e Robotica	- Dispositivi PLC, Microcontrollori, sistemi per la gestione dei processi industriali, workstations per la Data Analysis, sistemi, attuatori e sensori per l'emulazione dei processi industriali - Piattaforme robotiche su ruote e aeree	Il crescente interesse nell'ambito della Robotica, dell'Automazione e del Data Analysis applicati a processi industriali sta aumentando considerevolmente la domanda di figure con competenze specifiche in questi ambiti. Allo stesso tempo, negli ultimi anni sono nate numerose collaborazioni e partnership tra il Dipartimento e aziende e altri gruppi di ricerca sia per la produzione scientifica che per il trasferimento tecnologico su questi temi con applicazioni a scenari propri dell'industria 4.0 e della robotica. Il laboratorio è fondato su collaborazioni con aziende del settore e con i gruppi all'interno del Dipartimento che operano in settori scientifici con ricadute nell'Automazione industriale, nel controllo di processo e nella robotica.
	Laboratorio di Campi Elettromagnetici	<ul style="list-style-type: none"> • Camera bianca in classe 10000/1000/100 • Analizzatore di rete vettoriale fino a 40GHz • Analizzatore di Spettro fino a 26 GHz • Oscilloscopio a 1 GHz • Stampante 3D SLA • Attrezzatura per processo fotolitografico per realizzazione dei circuiti stampati • Bonding-machine manuale 	Laboratorio per la prototipazione e misura di circuiti RF, a microonde, e a onde millimetriche di supporto alla ricerca e alla didattica.
	Laboratorio di Big Data and Visual Analytics	Strumentazione già presente <ul style="list-style-type: none"> • Server di calcolo con 128GB RAM, doppio processore Xeon con 24 core cadauno, differenti unità di storage: 1TB SSD ultra rapido (SAS), 500 GB SSD SATA, 4TB HDD • Large Screen Multitouch 55" 	Laboratorio per l'elaborazione e l'analisi di dati di grandi dimensioni, anche attraverso l'utilizzo di tecniche di visualizzazione. Le attività rientrano anche nell'ambito della ricerca svolta dal nodo CINI per il lab Big Data presso UNIPG.

		<p>per attività di analisi visuale di dati</p> <p>Ulteriori risorse di calcolo disponibili presso centro di calcolo distaccato (ITS Umbria):</p> <ul style="list-style-type: none"> Cluster Kubernetes con 3 nodi worker (ciascuno con 2 x Xeon 20-Core 6230 2,1Ghz 27.5MB, 384GB RAM, 1.9TB SSD) + 3 nodi master/storage (ciascuno con 2 x Xeon 8-Core 4208 2,1Ghz, 192 GB RAM, and 1.9TB SSD) + switch infiniband 25GbE/100GbE. 	
	Laboratorio di Telecomunicazioni	<p>Strumentazione già presente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Server Dell R630, 20 core, 40 thread 128 GB RAM - Server Dell R630, 20 core, 40 thread 64 GB RAM -NAS QNAP con 72 TB storage -Strumentazione Huawei da acquisire derivante dalle attività della Huawei ICT Academy: <p>2MainframeLicensePowerAR6100 Series Enterprise Router 3MainframeS5700 Series Ethernet SwitchesMainframeS5731 3 WLAN AP 4 HardwareS5700 Series Ethernet Switch</p>	<p>Laboratorio per la sperimentazione di applicazioni telematiche, incluse le tecnologie di virtualizzazione evolute, l'intelligenza artificiale e i big data.</p> <p>Attività di collaborazione con il gruppo di supporto (GoS) di Ateneo per la gestione delle problematiche relative al covid-19.</p> <p>Laboratorio utilizzato anche nell'ambito della Huawei ICT Academy, aperta a tutto l'Ateneo.</p>

4 COMMON LAB - Mobilità Innovativa

n°	Sezione	Eventuale strumentazione associata	Descrizione/Interazioni
a.	HPC-lab (High Performance Computing)	Cluster di computer per calcolo parallelo. 200 cores su 10 server interconnessi con rete interna ad alta velocità. Archiviazione di 25 TB di su 12 su SSD. Controllo totalmente da remoto.	Prevalentemente utilizzato per simulazioni su tematiche di termo-fluidodinamica nei motori a combustione interna. Espandibile ed utilizzabile in contesto multi-physics e di AI. Il laboratorio viene anche utilizzato per attività di ricerca congiunta su temi di analisi delle prestazioni e scalabilità dei sistemi software.
b.	Laboratorio per la Mobilità Sostenibile	Laboratorio motori, con banchi prova e motore ottico. Laboratorio Spray, con diagnostica ottica. Laboratorio elettrotecnica.	Utilizzato per testing di sistemi e motori termici, ibridi, high-speed video, sistemi di iniezione, after-treatment, motori e power train elettrici.. Interazione con HPC e altri
c.	FCLab	Laboratorio per le tecnologie dell'idrogeno e tecnologie elettrochimiche, nonché loro implementazione	Attività di sviluppo (componenti/processi) e test relativi a: -sistemi di elettrolisi anche innovativi ad alta temperatura (SOE, MCE) con produzione di H ₂ , syngas e cogenerazione H ₂ e O ₂ , sia su monocella che short-stack - celle a combustibile anche innovative ad alta temperatura (SOFC, MCFC) sia su

			<p>monocella che short-stack</p> <ul style="list-style-type: none"> - innovative celle enzimatiche - processi catalitici di produzione idrogeno/syngas (SMR, SE-SR, DRY reforming) e adsorbimento della CO2 e composti dello zolfo - batterie a flusso, flusso-aria e convenzionali - combustione in acqua di metalli reattivi per produzione H2 e calore
d.	Formula Student	Laboratorio didattico per lo sviluppo di veicoli a propulsione elettrica ed a guida autonoma.	Progettazione, prototipazione e testing di veicoli a propulsione elettrica ed a guida autonoma.
e.	Laboratorio di robot mobili intelligenti	<p>Piattaforme robotiche sia terrestri che aeree (droni di varia scala). Workstation con GPU ad alte prestazioni per l'addestramento di modelli di Intelligenza Artificiale.</p> <p>Sensoristica eterogenea: telecamere, sensori laser 2D e 3D, GPS-RTK e sensori inerziali.</p>	<p>Il laboratorio è pensato per mettere a disposizione degli utenti un ambiente dedicato alle problematiche e alle necessità di applicazioni basati su robot mobili. Le collaborazioni saranno possibili su diversi ambiti, tra il Machine Learning, Ingegneria del Software, Aspetti di networking per la distribuzione del calcolo; il Design e lo sviluppo di sistemi Embedded per le piattaforme robotiche; e l'Ingegneria Industriale (Aspetti di efficienza energetica, progetto di macchine, azionamenti elettrici, etc.)</p>

5 COMMON LAB - Protezione e monitoraggio del territorio

n°	Sezione	Eventuale strumentazione associata	Descrizione/Interazioni
a.	Protezione e Monitoraggio del Territorio.	Strumentazione del Laboratorio di Topografia e Fotogrammetria	Collaborazioni con laboratori afferenti ai settori disciplinari della Geotecnica e della Geologia Applicata e Geofisica Applicata
b.	Protezione e Monitoraggio del Territorio	<p>Attrezzature e strumentazioni:</p> <p>Laboratorio di Geotecnica, condiviso tra il Dip. di Ingegneria e il Dip. di Ingegneria Civile e Ambientale DICA,</p> <p>Laboratorio di Topografia e Fotogrammetria</p> <p>Laboratorio di Geologia Applicata e Geofisica Applicata Dip. Fisica e Geologia</p> <p>Laboratorio di Elettronica</p> <p>Laboratorio di Misure Elettriche ed Elettroniche</p>	<p>Analisi dei rischi naturali e monitoraggio del territorio e del suo costruito.</p> <p>Sperimentazione su terreni/rocce, mediante attrezzature e strumentazione convenzionale e non per le applicazioni geotecniche-geologiche, sviluppo di sensori elettronici di misura e più in generale monitoraggio di opere e sistemi geotecnici che interagiscono con il costruito esistente.</p> <p>Il presente C-Lab è finalizzato allo sviluppo di tecniche di mitigazione, prevenzione e sorveglianza connesse a eventi naturali quali terremoti, frane, alluvioni, e alla loro interazione con il tessuto urbano, infrastrutturale e industriale.</p>

6) COMMON LAB - Sostenibilità

n°	Sezione	Eventuale strumentazione associata	Descrizione/Interazioni
1.	Villaggio della sostenibilità e dell'economia circolare di Sant'Apollinare	Il villaggio laboratorio C-LAB utilizza gli attuali spazi in uso al CRB dell'edificio delle ex scuderie(primo edificio al mondo certificato con protocollo LEED GBC Historic), ex essiccatoi e tettoia biogas quali pertinenze della Rocca Benedettina di S.Apollinare (di proprietà della fondazione per l'Istruzione Agraria). Sono presenti numerose attrezzature e impianti ad energia rinnovabile, impianto di Trigenerazione, pompa di calore e impianto geotermico. Oltre 6 M€ è il valore totale di investimenti già realizzati. N.B. Attrezzature inventariate al CIRIAF-CRB Centro di Ricerca sulle Biomasse, nel cui consiglio siede un rappresentante del Ministero dell'Ambiente che ha finanziato la maggior parte degli investimenti realizzati.	Creazione e organizzazione di una facility open C-LAB con uso condiviso di grandi attrezzature e infrastrutture già realizzate, al servizio della ricerca multidisciplinare e alla diffusione della cultura dell'economia circolare, delle energie rinnovabili e sostenibilità anche attraverso nuove forme esperenziali, nonché per attività di ricerca nell'ambito di dottorati di ricerca e tesi di laurea; la diffusione delle Green Technologies e delle energie rinnovabili, dei processi sostenibili in relazione agli immobili e al territorio, i protocolli energetico ambientali per bioprodotto, bioeconomia e edilizia sostenibile e resiliente.
b.	LAR5	Attrezzature per prove sperimentali e pilota per processi biologici	
c.	FCLab	Laboratorio per le tecnologie dell'idrogeno e tecnologie elettrochimiche, nonché loro implementazione	Attività di sviluppo (componenti/processi) e test relativi a: <ul style="list-style-type: none"> - sistemi di elettrolisi anche innovativi ad alta temperatura (SOE, MCE) con produzione di H₂, syngas e cogenerazione H₂ e O₂, sia su monocella che short-stack - celle a combustibile anche innovative ad alta temperatura (SOFC, MCFC) sia su monocella che short-stack - innovative celle enzimatiche - processi catalitici di produzione idrogeno/syngas (SMR, SE-SR, DRY reforming) e adsorbimento della CO₂ e composti dello zolfo - batterie a flusso, flusso-aria e convenzionali - combustione in acqua di metalli reattivi per produzione H₂ e calore
d.	SESLAB – Laboratorio diffuso ad elevata complessità	Camera REI 120 a pressione negativa, Gascromatografo per caratterizzazione syngas, pirolizzatore pilota 5 kg/h, combustore adiabatico, ventilatore, centro di calcolo multiprocessore, reattori biologici per produzione	Produzione e caratterizzazione di biocombustibili su scala pilota e di laboratorio con processi termochimici fisico chimici e biochimici, caratterizzazione di effluenti gassosi; simulazione numerica CFD

		biogas, linea produzione e caratterizzazione carbone vegetale	
e.	Laboratorio di Controlli ambientali	Centraline per misure di parametri ambientali indoor e outdoor, qualità dell'aria ed emissioni al camino. Spettrofotometri per caratterizzazione ottica, Small Hot Box per caratterizzazione termica. Strumentazione per misure illuminotecniche.	Misura di parametri ambientali, comfort ed emissioni indoor e outdoor. Caratterizzazione e LCA di materiali isolanti innovativi. Misure termiche e spettrofotometriche. Simulazioni energetiche e illuminotecniche di edifici.