



DIPARTIMENTO DI  
INGEGNERIA ELETTRICA  
E DELL'INFORMAZIONE

Dipartimento di ingegneria Elettrica e  
dell'Informazione  
del Politecnico di Bari

# PIANO CULTURALE 2025-2027

## I – LA VISION DEL DIPARTIMENTO

Il Dipartimento in breve

Analisi di contesto

I.1 La vision per la didattica

I.2 La vision per la ricerca

I.3 La vision per la terza missione

## II – LE RISORSE

II.1 Il Budget del Dipartimento

II.2 Dotazione di personale

II.3 Il sistema organizzativo

II.4 Le infrastrutture di ricerca: i laboratori

## III – PROGRAMMA ATTUATIVO DEL PIANO CULTURALE

III.1 Didattica

III.1.1 Analisi della situazione pregressa

III.1.2 Programmazione operativa

III.2 Ricerca

III.2.1. Analisi della situazione pregressa

III.2.2. Programmazione operativa

III.3 Terza missione e impatto sociale

III.3.1. Analisi della situazione pregressa

III.3.2. Programmazione operativa

*Riferimenti documentali*

## I. LA VISION DEL DIPARTIMENTO

Sezione introduttiva in cui viene fornita una breve descrizione del Dipartimento, una sintetica analisi di scenario interno ed esterno in cui il Dipartimento opera (dati di contesto interno, principali **stakeholders**, posizionamento dipartimento con riferimento a **ranking nazionali e internazionali**, scenari **socio-economici e politici** in cui il Dipartimento può sviluppare le proprie strategie). Inoltre, **in coerenza con lo Statuto del Politecnico di Bari e con il Piano Strategico 2024-2026**, definire i valori fondanti e le finalità specifiche del Dipartimento nella didattica, ricerca e terza missione/impatto sociale

### Il Dipartimento in breve

Il Dipartimento di ingegneria Elettrica e dell'Informazione (DEI) [1] in accordo con lo Statuto del Politecnico di Bari [2] e con le competenze ad esso demandate in applicazione della legge di riforma dell'Università (legge 240/2010) [3], è una struttura del Politecnico di Bari il cui scopo istituzionale è quello di promuovere, coordinare e gestire tutte le attività di ricerca scientifica, didattiche e formative, nonché quelle di servizio al territorio e di trasferimento tecnologico, dei settori peculiari dell'Ingegneria Elettrica e dell'Ingegneria dell'Informazione, nonché in altri ambiti quali la bioingegneria, l'ingegneria industriale, l'aerospazio e la matematica applicata.

Le attività del Dipartimento si innestano in quelle del preesistente Dipartimento di Elettrotecnica ed Elettronica (DEE) mediante l'opportuna innovazione e l'adeguamento all'evoluzione delle tecnologie. Costituito nel luglio 1982, il DEE è stato il secondo dipartimento istituito nell'Università di Bari, il primo e per molti anni l'unico dipartimento della Facoltà di Ingegneria. Il DEI ha anche attivamente collaborato alla istituzione e alla crescita delle attività didattiche e di ricerca della sede di Taranto, dove si è fatto promotore della costituzione del centro interdipartimentale "Magna Grecia".

Ad oggi, il DEI eroga cinque corsi di laurea triennale, sette corsi di laurea magistrale che coprono i settori dell'ingegneria automatica, elettrica, elettronica, informatica, biomedica e delle telecomunicazioni. Eroga formazione di terzo livello con i Dottorati di Ricerca in Ingegneria Elettrica e dell'Informazione (DRIEI); in Smart and Sustainable Industry (SSI), interateneo con l'Università di Bari; in Autonomous Systems (DAUSY), di interesse nazionale; in Ingegneria e scienze aerospaziali (DRISA), interateneo con l'Università di Bari.

Le attività di ricerca del DEI coprono l'intero spettro degli ambiti scientifici più innovativi connessi all'ingegneria elettrica e dell'informazione, grazie alla presenza di settori scientifico-disciplinari come Elettrotecnica, Convertitori Macchine e Azionamenti Elettrici, Sistemi Elettrici per l'Energia, Elettronica, Campi Elettromagnetici, Telecomunicazioni, Automatica, Sistemi di Elaborazione delle Informazioni e Bioingegneria, Analisi Numerica, Misure Elettriche ed Elettroniche. Il DEI con la sua ricerca contribuisce attivamente alla creazione di un ecosistema interdisciplinare e internazionale ed è impegnato in numerosi filoni di ricerca di frontiera rivolti all'ideazione e alla dimostrazione sperimentale di nuove soluzioni tecnologiche.

Nell'ambito della terza e quarta missione vengono valorizzate le collaborazioni con le imprese, le istituzioni e i centri di ricerca locali, nazionali e internazionali, promuovendo l'innovazione tecnologica e scientifica in settori chiave come la transizione digitale, l'intelligenza artificiale e l'energia sostenibile, elementi centrali del Piano Strategico di Ateneo [4].

## **Analisi del contesto (scenario esterno)**

Il contesto attuale, sia globale che locale, pone una serie di sfide tecnologiche e di problematiche socio-economiche che richiedono un'attenzione profonda e una strategia mirata, soprattutto nell'ambito educativo e della ricerca. Gli scenari scientifico-tecnologici e le conseguenti scelte di politica industriale stanno conoscendo repentine variazioni [5-7]. Si considerino ad esempio le Tecnologie Green nell'Automotive e nel Settore Energetico, le applicazioni dell'Intelligenza Artificiale (IA), della Cybersecurity, delle Comunicazioni 5G e 6G e dei sistemi Internet of Things (IoT), dell'Information and Communication Technology (ICT), della robotica avanzata e dell'automazione, dell'Industria 5.0, dell'Aerospazio, della Bioingegneria e della Biomedica. Su tutte le suddette tecnologie sono incentrate le principali attività di didattica, ricerca, terza e quarta missione del Dipartimento DEI.

La prossima fase dell'innovazione industriale, si svilupperà oltre l'automazione e la digitalizzazione. Essa comprenderà una attuazione più completa e sostenibile del ciclo produttivo, che mirerà non solo all'ottimizzazione dei processi, ma anche alla customizzazione dei prodotti con una crescente responsabilità ambientale. L'evoluzione rapida delle menzionate tecnologie, in particolare della quarta e quinta rivoluzione industriale, fungeranno da catalizzatore per questo cambiamento. Queste tecnologie stanno già apre nuove vie di collaborazione tra esseri umani e macchine mediante la cosiddetta "Collaborative Industry", dove il lavoro umano e l'intelligenza artificiale interagiscono in sinergia per una maggiore e sostenibile efficienza produttiva.

Di fronte a queste sfide, emerge il bisogno di aprire nuovi orizzonti e puntare su visioni più ampie. Il Politecnico di Bari, ed il DEI in modo particolare e in coerenza con il Piano Strategico di Ateneo, può giocare un ruolo cruciale sia come motore che come catalizzatore di cambiamento. Infatti, il DEI possiede intrinsecamente tutte le competenze per i suddetti ambiti, incardinando tutti settori scientifici disciplinari (SSD) più pertinenti.

A tal fine il DEI intende:

- Mantenere e promuovere il rigore scientifico nella formazione tecnologica nei settori più avanzati e innovativi.
- Sviluppare competenze solide e complete per promuovere la cultura tecnico-scientifica.
- Preparare ingegneri e tecnologi altamente qualificati per operare efficacemente nella moderna industria.
- Promuovere azioni che riducano le disuguaglianze (in termini di conoscenza, cultura, risorse e tecnologia, genere, opportunità di lavoro).
- Svolgere un ruolo chiave in termini di terza e quarta missione, supportando la crescita del territorio mediante il trasferimento tecnologico e con azioni ad elevato impatto sociale.

## **Analisi di Contesto Interno – Didattica.**

Ad oggi, il DEI eroga cinque corsi di laurea triennale, sette corsi di laurea magistrale che coprono i settori dell'ingegneria automatica, elettrica, elettronica, informatica, biomedica e delle telecomunicazioni. Il numero di immatricolati negli ultimi tre anni è stato in media pari a 1140, mentre nell'anno accademico corrente (A.A. 2024/25) è stato di 1165 studenti. Il numero medio, calcolato sull'ultimo triennio, di laureati triennali è stato 456 e magistrali 190, mentre nell'ultimo anno sono stati 703 in totale.

Nel seguito si dettaglia l'offerta formativa del DEI, composta dai seguenti corsi di laurea triennale

- Ingegneria Elettrica
- Ingegneria Elettronica e delle Tecnologie Internet
- Ingegneria Informatica e dell'Automazione
- Ingegneria dei Sistemi Medicali
- Ingegneria della creatività Digitale

E sette corsi di laurea magistrale:

- Ingegneria dell'Automazione
- Ingegneria Elettrica
- Ingegneria Elettronica
- Ingegneria Informatica
- Ingegneria delle Telecomunicazioni
- Ingegneria dei Sistemi Medicali
- Trasformazione digitale

L'offerta formativa è completata dal corso di Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettrica e dell'Informazione (DRIEI), dottorato storico del Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione, nato nell'anno accademico 2010/11 con il XXVI ciclo. Inoltre, presso il DEI hanno sede amministrativa il dottorato in Smart and Sustainable Industry (SSI), interateneo con l'Università di Bari e il dottorato di interesse nazionale in Autonomous Systems (DAUSY). Il DEI contribuisce inoltre con parte dei propri docenti alla formazione del collegio di dottorato interateneo con l'Università di Bari in Ingegneria e Scienze Aerospaziali (DRISA).

#### **Analisi di Contesto Interno – Ricerca.**

Nel campo della ricerca, la complessità del panorama socio-economico sopramenzionato e le nuove esigenze produttive richiedono:

- Competenze interdisciplinari e multidisciplinari all'interno del corpo docente.
- Collaborazioni con altri Dipartimenti del Politecnico di Bari, o altre Università e/o Centri di ricerca.
- Attrazione di ricercatori esterni per attuare sinergie e colmare eventuali lacune in ambiti specifici.

I docenti del DEI hanno sempre mostrato una spiccata proattività nell'avviare collaborazioni a livello locale, nazionale ed internazionale e capacità di applicare competenze fortemente pervasive come quelle caratteristiche dell'Ingegneria Elettrica e dell'Informazione. Per comprendere l'impatto sul territorio dell'attività di ricerca del DEI, in Tabella I e nel diagramma a torta di Fig. 1 si illustrano i dati relativi al reclutamento e al reclutamento percentuale di giovani ricercatori (Assegni, Borse, COCOCO, RTDa, Tecnologi etc) riferiti all'anno 2024 e impegnati in temi dell'ICT (ad esempio su bandi di Ricerca Europei, del PNRR, MUR, ASI etc.)

Tabella I. Reclutamento di giovani ricercatori nel DEI, anno 2024.

RICHIESTE PERSONALE DA RECLUTARE	n. TOTALE	TOT. SPESO
<b>ASSEGNI DI RICERCA</b>	36	932.431,77 €
<b>professionalizzanti</b>	28	668.920,28 €
<b>post dottorali</b>	7	225.377,39 €
<b>senior</b>	1	38.134,10 €
<b>BORSE DI STUDIO</b>	57	400.213,25 €
<b>COOCOCO</b>	5	61.099,95 €
<b>LAVORO AUTONOMO OCCASIONALE</b>	3	6.652,08 €
<b>LAVORO AUTONOMO PROFESSIONALE</b>	4	93.220,00 €
<b>RTDA prima annualità</b>	11	567.436,90 €
<b>TECNOLOGI</b>	2	90.344,34 €
<b>Total</b>	<b>119</b>	<b>3.083.830,06 €</b>

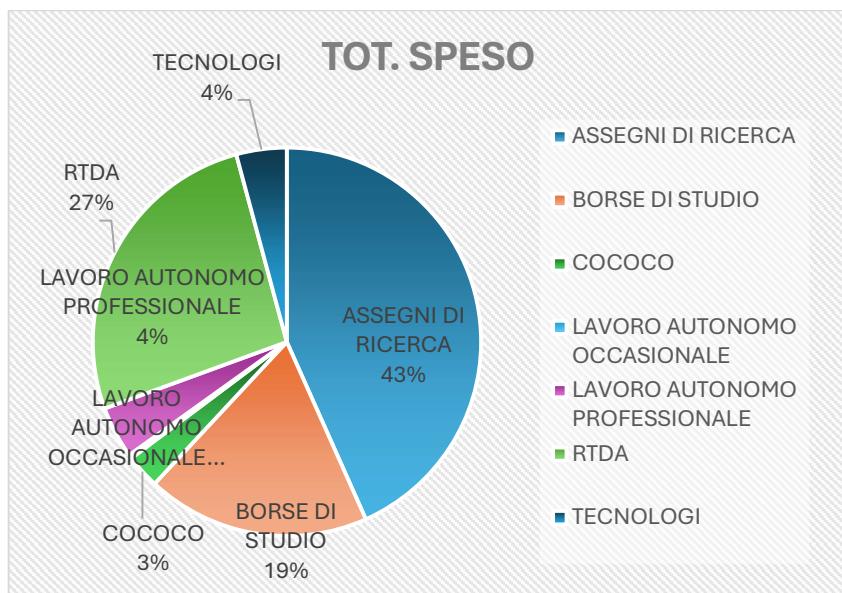


Fig. 1. Reclutamento percentuale di giovani ricercatori (Assegni, Borse, Co.Co.Co., RTDa, Tecnologi, ecc) anno 2024

I dati relativi agli acquisti, riportati in Tabella II, particolarmente significativi in quanto strettamente correlati con le attività istituzionali del Dipartimento, sono riferiti al triennio 2022-2024. È evidente che le tematiche del PNRR, essenzialmente coincidenti con quelle delle nuove tecnologie e dei temi di ricerca scientifica più innovativi e dirompenti, menzionate nell'analisi di contesto, hanno coinvolto fortemente il Dipartimento.

Tabella II - Procedure di acquisto DEI nel triennio 2022-2024

<b>Procedure di acquisto</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024 (al 06/12/2024)</b>
numero totale di procedure	95	214	253
extra mepa	66	138	184
sottosoglia	29	74	65
soprasoglia	0	2	4
extra mepa	€ 120.586,76	€ 228.504,04	€ 256.565,36
sottosoglia	€ 486.068,90	€ 2.108.679,07	€ 2.156.296,65
soprasoglia	€ 0,00	€ 668.000,00	€ 1.594.268,07
<b>totale acquisti in €</b>	<b>606.655,66</b>	<b>3.005.183,11</b>	<b>4.007.130,08</b>

#### Analisi di Contesto - Terza e quarta missione

Il DEI ricopre un ruolo fondamentale nell'interazione con le PMI e grandi imprese, anche multinazionali, che scelgono Bari e il suo hinterland per i propri stabilimenti, con una massiccia richiesta di neolaureati, prevalentemente nelle discipline proprie dell'offerta formativa del Dipartimento.

La lista delle aziende e degli enti, non esaustiva, con cui il DEI interagisce nell'ambito delle attività di ricerca, Spin-off, terza e quarta missione include:

TERA, MERMEC, SOFTWARE DESIGN, SITAEI, NEXTOME, EXPRIVIA, ITEL, LINEARBEAM, TERNA, ENEL, AROL, CASILLO, AVIOAERO, NEC, NXP, SM OPTICS, LE VERRE FLUORÉ, NEETRA, LEANFA, ROMARS, PICOSAT, TECHRAIL S.R.L., COOL PROJECTS SRL, MASMEC, IINFORMATICA S.R.L., LINEAR SYSTEM S.R.L., ASTRADYNE SRL, ITEM OXYGEN SRL, E80 GROUP SPA, FREE ENERGIA S.P.A., PREDICT S.R.L., CORTUS S.R.L., ELETTRONICA S.P.A., EUOTECH S.R.L., ENEGAI S.P.A., TECHRAIL SRL, SORGENTIA SPA, NATUZZI SPA, TESMEC\_AUTOMATION\_SRL, LUTECH, OVS INNOVAZIONE E SOSTENIBILITÀ SRL, ÓRCHESTRA S.R.L, ALMAWAVE SPA, ALMAVIVA DIGITALTEC SRL, KOINE' BOLOGNA SRL, MAC&NIL SRL, ICAM S.R.L., NORTHROP GRUMMAN ITALIA S.P.A., ESA / ESTEC, ASI, LEONARDO, THALES ALENIA SPACE ITALIA S.P.A., COMAU, ENTE ECCLESIASTICO OSPEDALE GENERALE REGIONALE "F. MIULLI", EXPRIVIA SPA, SYSMAN PROGETTI & SERVIZI SRL, CONSORZIO MEDITECH, THALES ALENIA SPACE ITALIA S.P.A., MONITORA S.R.L.S., HYDROGEN OF PEOPLE S.R.L., RFI, ELES SPA, SISTEMICA SPA, SNAM S.P.A., LUM ENTERPRISE S.R.L., PLURIMA SOFTWARE SRL, FINCONS SPA, EUSOFT SRL, OPENWORK S.R.L., ESYNT ADVANCED SOLUTIONS S.P.A., SITEC INNOVATION SYSTEMS S.R.L., CONSIS SOC. CONS. A R.L., METROVOX S.R.L., MARTUR ITALY S.R.L., HUAWEI, ANALOG DEVICE ITALY (ADI), SYNOPSYS.

## I.1. La visione per la didattica

La visione della didattica del DEI è basata anche sull'analisi documentale degli strumenti di autovalutazione e valutazione dell'offerta formativa del DEI (Rilevazione Opinioni Studenti OPIS, riesami ciclici, relazioni della CPDS e relazioni del nucleo di valutazione). Tale analisi ha consentito di individuare sia aree di miglioramento sia opportunità formative per il prossimo triennio. Peraltro, l'analisi documentale è affiancata dalla costante interazione con i portatori esterni di interessi, quali imprese, enti, associazioni, altre università e scuole secondarie. Le interazioni avvengono sia in fase di aggiornamento o accreditamento di corsi di studio (tramite API) sia durante le normali attività didattiche (tirocini di orientamento, visite guidate, co-tutele, ecc.).

Il DEI ritiene fondamentale incrementare la sinergia con il mondo tecnico, professionale e industriale attraverso attività seminari da svilupparsi all'interno dei corsi di laurea. Gli stakeholder verranno invitati a tenere seminari per illustrare le esigenze del mondo industriale, contestualizzando le nozioni apprese in aula/laboratorio all'ambito lavorativo. I seminari potranno essere inclusi all'interno della didattica frontale, nei tirocini formativi e di orientamento, o svolti presso i laboratori delle aziende.

Sulla base di queste premesse e in sinergia con il Piano Strategico di Ateneo, il DEI intende arricchire l'esperienza di apprendimento nei diversi corsi di laurea, promuovendo un approccio esperienziale e coinvolgente, da affiancare alle lezioni frontali.

L'acquisizione di competenze tecnico-scientifiche sarà supportata da maggiori esperienze laboratoriali, finalizzate alla diretta interazione con attrezzature, prototipi, piattaforme operative, tecnologie digitali, strumenti interattivi e attività progettuali. I CdS si occuperanno di definire nuovi modelli di didattica esperienziale e/o laboratoriale, utilizzando le risorse del Dipartimento.

I laureati triennali dei CdS del DEI hanno ottime possibilità di inserimento lavorativo, come si verifica già da diversi anni. Sono numerosi laureati triennali del DEI che, pur impegnati nel lavoro, si iscrivono contestualmente ad un corso di laurea magistrale dello stesso Dipartimento. Ove possibile, al fine di promuovere modalità formative più versatili ed eventualmente consentire agli studenti lavoratori di poter partecipare alle esperienze laboratoriali, il DEI prevede di attuare soluzioni, che consentano l'accesso remoto alla strumentazione. Avendo già sfruttato quest'opzione durante il periodo COVID, il DEI intende potenziare l'esperienza già maturata sul campo.

Notevole importanza rivestirà anche la formazione degli studenti di dottorato di ricerca. Considerata l'importanza dell'attività esperienziale in laboratorio, il DEI intende contribuire significativamente ad un laboratorio didattico di avanguardia dotato di una completa infrastruttura di sistemi, dispositivi, sensori e piattaforme di simulazione, di computazione e memorizzazione per consentire attività hands on interattive negli ambiti di maggiore innovatività e trasversalità per gli studenti dei corsi avanzati delle lauree magistrali e di dottorato di ricerca. Le attività didattiche di maggiore interesse riguarderanno le tecniche di simulazione di sistemi complessi, con particolare riferimento alle metodologie diagnostiche intelligenti e al monitoraggio continuo nel tempo.

Il DEI è già impegnato nell'interazione con le scuole secondarie, attraverso le attività di orientamento in ingresso, open days e corsi PNRR. Questo tipo di attività permette di avvicinare gli studenti delle scuole secondarie ai temi di studio e ricerca del Dipartimento, fornendo supporto all'orientamento e favorendone l'iscrizione consapevole ai corsi di laurea. Si intende continuare e cercare di rafforzare il suddetto impegno.

Il quadro formativo del DEI si completerà con l'attivazione di corsi summer school, finalizzati a temi specifici, per consentire sia ai neolaureati sia ai lavoratori senior di aggiornare le proprie competenze tecnico-scientifiche sui temi di particolare interesse per il mondo industriale e la PA.

Un obiettivo particolarmente rilevante per il DEI è l'internazionalizzazione dell'attività di didattica. Il DEI eroga già alcuni corsi in lingua inglese ed ha attivi programmi di co-tutela per dottorati di ricerca. Il DEI, valutando positivamente le esperienze in corso, intende attivare nuovi percorsi formativi double degree con università estere.

La complessità delle attività didattiche connesse alla formazione (immatricolazione, piani di studio, Erasmus, riconoscimenti crediti, tirocinio interno/esterno, ecc.) rende necessario un approccio innovativo per la loro gestione efficace e tempestiva. A tal fine, il DEI intende dematerializzare le procedure didattiche, automatizzando i processi ricorrenti. La dematerializzazione, unita all'automazione dei processi, consente anche la facile tracciabilità degli stessi. Un secondo obiettivo della gestione delle attività didattiche è il potenziamento della connessione tra il DEI e i suoi studenti. Quest'obiettivo sarà perseguito, sfruttando gli strumenti digitali, utilizzati quotidianamente dagli studenti.

## I.2. La visione per la ricerca

Le attività di ricerca del DEI coprono l'intero spettro dei settori scientifici connessi all'Ingegneria Elettrica e dell'Informazione, includendo l'Elettrotecnica e i Convertitori, le Macchine e gli Azionamenti Elettrici, la progettazione e la gestione dei Sistemi Elettrici per l'Energia, l'Elettronica, i Campi Elettromagnetici, le Telecomunicazioni, l'Automatica, i Sistemi di Elaborazione delle Informazioni e la Bioingegneria. Tale ricerca si avvale del contributo fondamentale dell'Analisi Numerica e delle Misure Elettriche ed Elettroniche.

La visione per la ricerca del DEI si allinea perfettamente agli obiettivi qualificanti del Piano Strategico di Ateneo 2024-2026, che pone l'Innovazione, l'Interazione e l'Internazionalizzazione al centro delle missioni istituzionali dell'Ateneo.

Il Dipartimento contribuisce attivamente alla creazione di un ecosistema di ricerca interdisciplinare e internazionale, valorizzando le collaborazioni con le imprese, le istituzioni e i centri di ricerca nazionali e internazionali. In particolare, il DEI si impegna a promuovere l'innovazione tecnologica e scientifica in settori chiave come la transizione digitale, l'intelligenza artificiale e l'energia sostenibile, elementi centrali del Piano Strategico. L'adozione di approcci innovativi e sinergici rafforza il ruolo del DEI come polo di eccellenza e attrattore di talenti, contribuendo allo sviluppo del territorio e al consolidamento della leadership scientifica e tecnologica del Politecnico di Bari su scala nazionale e internazionale.

Le numerose competenze, consolidate in numerosi laboratori, si esprimono in filoni di ricerca di frontiera rivolti all'ideazione e alla dimostrazione sperimentale di nuove soluzioni tecnologiche in grado di contribuire ad affrontare le grandi sfide sociali, economiche e industriali della società contemporanea. L'approccio sinergico e fortemente interdisciplinare che caratterizza il DEI mira così a rispondere in modo efficace alle sfide scientifiche e tecnologiche del mondo contemporaneo, mantenendo sempre alta l'attenzione sui requisiti di sostenibilità e impatto sociale.

In questo quadro, il DEI si colloca all'interno di importanti macro-aree ERC, in particolare PE1 (aspetti matematici e analisi numerica), PE6 (informatica e sistemi di calcolo) e PE7 (ingegneria dei sistemi, delle

comunicazioni e dell'energia), fornendo un contributo sia alla ricerca di base sia a quella applicata. L'intersezione di queste aree permette di aggregare le tematiche in macro-temi interdisciplinari, come l'integrazione di soluzioni hardware-software per l'industria 5.0, l'aerospazio e l'healthcare, l'uso di modelli numerici e algoritmi di ottimizzazione in ambito energetico, ambientale, medico e la progettazione di reti e sistemi intelligenti per la mobilità sostenibile e la sicurezza dei dati. L'obiettivo è dunque elaborare soluzioni caratterizzate da elevata sostenibilità, così da supportare la transizione verso forme di tecnologia in grado di rispondere ai bisogni delle generazioni presenti e future.

A livello regionale, le indicazioni della Strategia di Specializzazione Intelligente (S3) della Puglia e dell'iniziativa #mareAsinistra [5] evidenziano l'importanza di investire in infrastrutture di ricerca e innovazione, promuovendo ambiti come l'ICT, la fotonica, le tecnologie per l'ambiente marino e l'aerospazio, tutti settori in cui il DEI risulta protagonista.

Tale ricchezza di temi e competenze si inserisce armoniosamente nei principali documenti strategici a livello regionale, nazionale ed europeo. Il Programma Nazionale per la Ricerca (PNR) 2021-2027, definito dal Ministero dell'Università e della Ricerca, fornisce una cornice di obiettivi in cui le ricerche del DEI trovano una collocazione privilegiata, specie per quanto riguarda la digitalizzazione, la transizione energetica e la competitività del sistema industriale.

Il DEI, inoltre, assume un ruolo chiave all'interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), partecipando a molteplici iniziative di grande rilevanza, tra cui diversi programmi e progetti di partenariati estesi come RESTART - RESearch and innovation on future Telecommunications systems and networks, to make Italy more smart , NEST – Network 4 Energy Sustainable Transition, il progetto SPACE IT UP finanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) e dal Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR), i Centri Nazionali MOST - Mobilità Sostenibile e HPC-Big Data-Quantum Computing, e contribuendo in modo significativo anche a infrastrutture di ricerca e di innovazione tra cui BRIEF - Biorobotics Research and Innovation Engineering Facilities.

In ambito europeo, i bandi di Horizon Europe [7] e gli orientamenti strategici per il periodo 2025-2027 puntano su cluster tematici quali "Digital, Industry and Space" o "Climate, Energy and Mobility", a cui i gruppi di ricerca del Dipartimento partecipano attivamente grazie a competenze diversificate e a collaborazioni internazionali già avviate.

La visione futura del Dipartimento, in coerenza con gli obiettivi dei suddetti principali documenti di riferimento e del Piano Strategico di Ateneo, si fonda sulla volontà di sviluppare una ricerca ad alto impatto sociale, in grado di generare benefici concreti per il territorio oltre che per la comunità scientifica internazionale.

In questa prospettiva, il DEI mira a un ulteriore miglioramento qualitativo della produzione scientifica, promuovendo forme di collaborazione sempre più strette fra i propri laboratori e incoraggiando la partecipazione a progetti di ricerca a elevato contenuto tecnologico. L'aumento delle sinergie con il mondo industriale rappresenta un asse strategico, poiché la capacità di trasferire conoscenze e soluzioni innovative alle imprese locali e nazionali consente di innalzare il livello di competitività e di creare nuove opportunità di crescita economica. Inoltre, ciò consente ai laureati di essere assunti in aziende pugliesi ad alto contenuto tecnologico. Contestualmente, il Dipartimento punta ad accrescere la propria leadership in grandi progetti di ricerca finanziati a livello europeo, incrementando la presentazione di proposte in qualità di principal investigator (PI) di progetto, così da rafforzare la visibilità internazionale e ampliare le reti di partenariato.

Già da tempo il Dipartimento ha avviato una serie di azioni mirate a sostenere questi obiettivi. In primo luogo, è stato potenziato il monitoraggio continuo della produzione scientifica, valorizzando i risultati più meritevoli e incoraggiando la pubblicazione su riviste di elevato impatto e consolidata reputazione.

Per sostenere la partecipazione a bandi competitivi, si è deciso di lanciare una call interna finalizzata a finanziare nel periodo 2025-2027, per un numero selezionato di progetti, il supporto di agenzie specializzate nella collaborazione alla scrittura di proposte europee. Questo sostegno mira a incrementare le chance di successo nei bandi Horizon Europe o in altri programmi di finanziamento internazionali.

Un ulteriore elemento di sviluppo previsto per il periodo 2025-2027 è rappresentato dall'avvio di cicli di seminari tenuti da giovani ricercatori per presentare al Dipartimento la propria attività di ricerca e creare occasioni di contaminazione culturale. La logica è favorire la costruzione di nuovi network di ricerca interna, identificare sinergie inesplorate, rafforzare la massa critica su temi di punta e promuovere la crescita professionale di ricercatori emergenti. Attraverso questi incontri, il DEI intende incentivare la scoperta di affinità progettuali e la condivisione di strumentazioni e laboratori, realizzando in concreto l'approccio multidisciplinare e cooperativo che da sempre contraddistingue il Dipartimento.

Nel prossimo triennio, l'impegno sarà quindi rivolto a consolidare tale impostazione, affinando i meccanismi di coordinamento e investendo ulteriormente in *infrastrutture di ricerca*. Il raggiungimento di standard di eccellenza e la capacità di incidere sulle principali linee strategiche del PNRR, così come sulle sfide digitali ed energetiche di Horizon Europe, costituiscono degli obiettivi principali. A beneficiarne saranno non solo la comunità scientifica, con un incremento di pubblicazioni e brevetti di qualità, ma anche il tessuto sociale e produttivo, che potrà contare su innovazioni di frontiera e su un capitale umano formato ai più alti livelli. L'ambizione è di rimanere un punto di riferimento non solo a livello regionale, ma anche nazionale e internazionale, per tutte le attività di ricerca che ruotano intorno alle grandi transizioni tecnologiche e ai paradigmi emergenti dell'ingegneria elettrica e dell'informazione.

La formazione di eccellenza rappresenta un aspetto fondamentale della missione del DEI. L'integrazione delle attività di ricerca nella didattica mira a formare professionisti in grado di affrontare le nuove sfide dell'intelligenza artificiale, della bioingegneria, delle telecomunicazioni, dell'automazione e della sostenibilità energetica. Anche rafforzando la propria qualificazione scientifica, il DEI persegue l'ambizioso obiettivo di creare figure professionali con un'elevata specializzazione in tutti i settori dell'Ingegneria Elettrica e dell'Informazione, capaci di orientarsi in un contesto globale sempre più complesso e di contribuire attivamente allo sviluppo sostenibile e all'impatto sociale positivo delle nuove tecnologie.

### I.3. La visione per la terza missione

Nell'ambito della Terza e Quarta Missione il Dipartimento intende continuare a svolgere, rafforzandole, le attività di supporto al trasferimento tecnologico e ai servizi al territorio, attraverso una forte e capillare collaborazione e un intenso coordinamento con il tessuto industriale e delle Pubbliche Amministrazioni del territorio Pugliese, Italiano e Internazionale.

Sarà impegnato nel favorire la disseminazione e la valorizzazione della proprietà intellettuale dei risultati della ricerca sul territorio; la promozione di progetti imprenditoriali, startup, spin-off e strategie di open innovation a supporto dell'ecosistema locale.

Si occuperà inoltre di promuovere eventi e iniziative con ricadute sociali legate alla disseminazione del sapere e delle tecnologie all'interno del tessuto sociale del territorio di riferimento.

Farà da ponte con i diversi interlocutori interni o afferenti al Politecnico come, per esempio, BINP - Boosting Innovation in Poliba e l'ufficio ILO del Politecnico, nell'intento comune di contribuire allo sviluppo del Mezzogiorno e del Paese puntando a consolidare ed estendere il proprio ruolo di riferimento privilegiato per l'innovazione tecnologica nella Regione Puglia, offrendo un ventaglio di servizi tali da proporre competenze, conoscenze e ricerca tecnologica tipica del mondo accademico come risposta alla domanda di innovazione proveniente dal sistema imprenditoriale territoriale (aziende, distretti tecnologici e produttivi, associazioni di categoria, ecc.).

## II – LE RISORSE

### II.1 Il Budget del Dipartimento

Le attività di ricerca gestite finanziariamente dal Dipartimento concorrono al bilancio di previsione del Politecnico di Bari per diversi milioni di Euro, grazie soprattutto ai cosicui finanziamenti ottenuti e quelli in corso di assegnazione per le attività di ricerca tra cui MIUR, PON, MISE, MSAL, PRIN, HORIZON, e del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), ma anche per i numerosi contratti di ricerca attivati con enti esterni pubblici e privati.

Come ordine di grandezza delle attività del Dipartimento DEI e della intensa attività dei suoi ricercatori si sottolinea che il budget DEI previsto per il 2025, considerando esclusivamente i progetti attivi (inclusi quelli approvati alla data del 30/11/2024 e al netto delle trattenute delle Spese Generali) è di € 25.906.238,08. Il dato è influenzato dalla misura straordinaria del PNRR ma deve essere letto come un incremento che aggiunge valore ad un Budget già di per sé strutturato e consolidato nei trienni precedenti, come di seguito indicato:

- triennio 2023-2025 Budget € 19.621.895,78
- triennio 2024-2026 Budget € 36.393.666,46
- triennio 2025-2027 Budget € 30.198.534,25

Si evidenzia che il Budget relativo al triennio 2025-2027, nonostante l'avanzamento della spesa legata al PNRR abbia trovato parziale compimento nel corso degli anni 2023 e 2024, risulta comunque considerevole grazie all'approvazione di numerosi nuovi progetti, in risposta a bandi e call di grande eterogeneità, mostrando un'ottima capacità del Dipartimento nel capitalizzare gli investimenti e i risultati delle attività di Ricerca.

### II.2 Dotazione di personale

#### Dotazione personale (docenti)

Dalla rilevazione effettuata al 31.10.2024 si evince che afferiscono al DEI 114 docenti strutturati, così suddivisi:

- n. 30 Professori Ordinari;
- n. 29 Professori Associati;
- n. 55 Ricercatori, così ripartiti:
  - n. 36 Ricercatori a tempo determinato (RTDa) assunti in base all'art. 24 comma 3-a Legge 240/10;
  - n. 10 Ricercatori a tempo determinato (RTDb) assunti in base all'art. 24 comma 3-b Legge 240/10;
  - n. 4 Ricercatori a tempo determinato in Tenure Track (RTT) assunti in base all'art. 24 comma 3 Legge 240/10;
  - n. 5 Ricercatori a tempo indeterminato.

I settori scientifico disciplinari afferenti al DEI sono i seguenti:

- Area CUN 01:  
MATH-05/A
- Area CUN 09:  
IET-01/A - IIND-08/A - IIND-08/B - IINF-01/A - IINF-02/A - IINF-03/A - IINF-04/A - IINF-05/A - IBIO-01/A – IMIS-01/B

La tabella III illustra la distribuzione del personale docente suddiviso per ruolo. L'apporto alle attività da parte di RU, RTDB, RTT e soprattutto RTDa è significativo.

Tabella III - distribuzione del personale docente suddiviso per ruolo

AREA CUN		PO	PA	RU	RTDB	RTDa	RTT	TOTALE
AREA 1	Scienze matematiche e informatiche		2		1	1		4
AREA 9	Ingegneria industriale e dell'informazione	30	27	5	9	35	4	110
<b>TOTALI</b>		<b>30</b>	<b>29</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>114</b>

I 59 professori e i ricercatori strutturati afferenti al DEI ricoprono le competenze scientifiche e didattiche proprie dei seguenti undici Settori Scientifico-Disciplinari (SSD), che comprendono tutti i campi paradigmatici di attività nell'ambito dell'Ingegneria Elettrica e dell'Ingegneria dell'Informazione, nonché della matematica applicata:

- IIET-01/A - Elettrotecnica: 8 docenti strutturati
- IIND-08/A - Convertitori, macchine e azionamenti elettrici: 9 docenti strutturati
- IIND-08/B - Sistemi elettrici per l'energia: 8 docenti strutturati
- IINF-01/A - Elettronica: 16 docenti strutturati
- IINF-02/A - Campi elettromagnetici: 9 docenti strutturati
- IINF-03/A - Telecomunicazioni: 12 docenti strutturati
- IINF-04/A - Automatica: 14 docenti strutturati

- IINF-05/A - Sistemi di elaborazione delle informazioni: 19 docenti strutturati
- IBIO-01/A - Bioingegneria: 7 docenti strutturati
- IMIS-01/B - Misure elettriche ed elettroniche: 8 docenti strutturati
- MATH-05/A - Analisi numerica: 4 docenti strutturati

La Fig. 2 (a) illustra la distribuzione del personale docente per SSD nel triennio e la Fig. 2 (b) al 2024. È evidente la forte trasversalità di competenze nel campo delle tecnologie innovative e abilitanti.

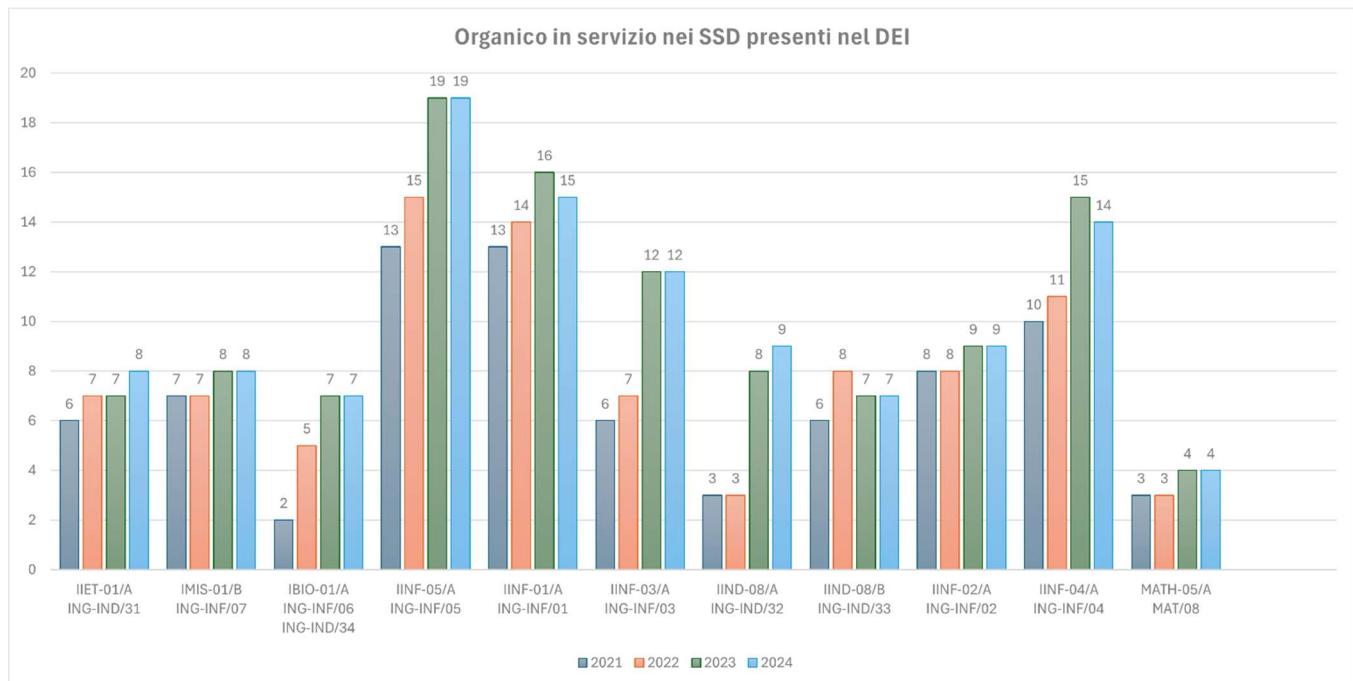


Fig. 2 (a). Distribuzione del personale docente per SSD suddiviso per anno

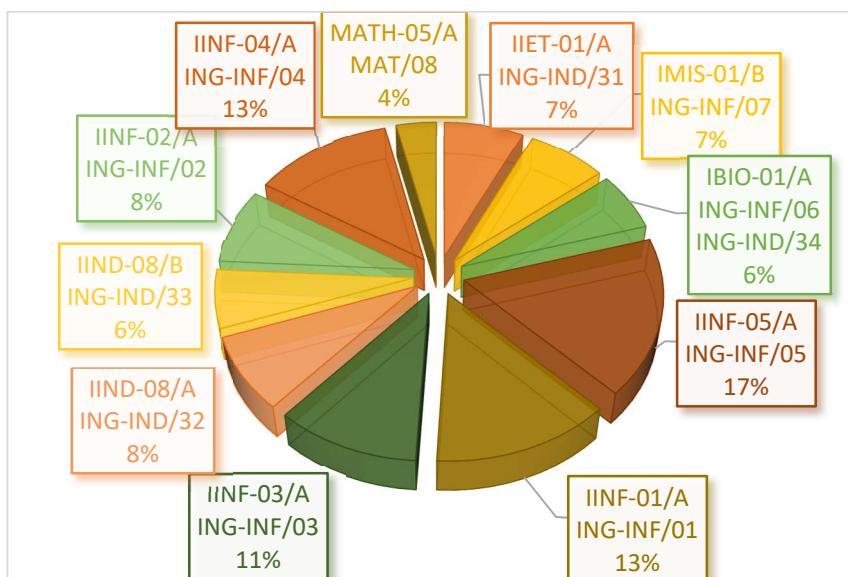


Fig. 2 (b). Distribuzione personale docente per SSD al 2024

## **Dotazione personale (tecnic e amministrativi)**

Il personale tecnico amministrativo del Dipartimento consiste attualmente di diciannove unità che svolgono compiti di supporto per ciò che concerne i Servizi Amministrativi, per la Didattica e la Ricerca del Dipartimento e i Servizi in staff al Direttore così suddivisi:

- n. 12 Amministrativi, di cui:
  - o n. 1 unità con Contratto a Tempo Determinato;
  - o n. 1 unità collocata in aspettativa presso altra Pubblica Amministrazione;
- n. 7 Tecnici.

La verifica della qualità del supporto fornito a docenti, ricercatori e dottorandi nelle loro attività di ricerca è svolta a livello di struttura centrale attraverso più canali, tra i quali si citano la valutazione delle performance con un sistema strutturato e consolidato da tre anni, l'ascolto con questionario interno dei docenti che tiene conto anche della voce specifica ed infine attraverso l'attività della Commissione Amministrazione del Dipartimento, avviata nell'Ottobre 2024, che periodicamente riesamina le criticità operative ed organizzative, con eventuale riprogrammazione delle funzioni del personale amministrativo a supporto. Questo sistema garantisce una chiara visione della situazione corrente e la possibilità per gli organi di governo del DEI di provvedere al miglioramento della struttura organizzativa.

## **II.3 Il sistema organizzativo**

Attualmente, la struttura organizzativa del Dipartimento è così articolata:

1. Direttore
2. Direttore Vicario
3. Responsabile dei Servizi Amministrativi
4. Delegati:
  - o Delegato alla Ricerca Scientifica, VQR e ai Rapporti con ANVUR
  - o Delegato al Trasferimento Tecnologico (Terza e Quarta missione);
  - o Delegato alla Internazionalizzazione;
  - o Delegato all'Amministrazione;
  - o Delegato alla Didattica;
  - o Delegato all'Orientamento;
  - o Delegato agli Orari
  - o Delegato Erasmus
  - o Delegato Innovazione e Promozione
5. Organi collegiali:
  - o Consiglio di Dipartimento le cui funzioni sono stabilite dallo Statuto del Politecnico di Bari;
  - o Giunta di Dipartimento con poteri deliberanti, ridefiniti con delibera del Consiglio di Dipartimento n. 13 del 23 ottobre 2024 relativa al punto 35), che riguardano: (a) con riferimento alla contrattazione attiva, l'accettazione dei contributi, comunque denominati e l'approvazione delle convenzioni e dei contratti, anche quadro; (b)

l’assegnazione dei compiti e dei carichi didattici ai docenti, salvi i casi per i quali siano state presentate più di una domanda; (c) l’autorizzazione all’affidamento dei contratti di supporto alla didattica e degli incarichi di insegnamento dei corsi di studio erogati, nonché il loro affidamento; (d) la formulazione di parere sulle richieste di attribuzione di assegni di ricerca, a valere su fondi di Ateneo; (e) la cura e la ripartizione di fondi per la didattica e per gli interventi straordinari nel rispetto dei criteri definiti dal Consiglio di Dipartimento; (f) la formulazione di pareri sulla concessione di nulla osta ai docenti per lo svolgimento di attività presso altri enti e per la fruizione di periodi di esclusiva attività di ricerca; (g) l’approvazione delle pratiche studenti, sentiti i Coordinatori dei corsi di studio e il Referente Erasmus che all’uopo sono invitati a partecipare alla relativa seduta.

A partire dal CdD del 23 Ottobre 2024 sono state formalizzate le seguenti Commissioni di dipartimento ed i relativi compiti descritti nel seguito:

- Commissione Ricerca, composta da Direttore DEI, Direttore Vicario DEI, Delegato alla Ricerca Scientifica VQR e ai Rapporti con ANVUR del DEI e altri quattro docenti. La Commissione è preposta al monitoraggio della qualità della ricerca e alla redazione della SUA-RD. La Commissione è anche preposta al monitoraggio periodico con cadenza prefissata e finale della qualità della ricerca;
- Commissione Terza e Quarta missione, composta da Direttore DEI, Direttore Vicario DEI, Delegato al Trasferimento Tecnologico, da tre docenti e da un membro del personale TAB. Svolge attività di trasferimento tecnologico e dei servizi al territorio, con l’obiettivo di incoraggiare l’applicazione della ricerca in ambito industriale, adottare le regole vigenti presso il Politecnico per quanto riguarda la creazione di imprese e l’incentivazione dell’imprenditorialità attraverso spin-off, monitorare le iniziative rientranti nella “Terza Missione” anche per la successiva predisposizione della Scheda Unica Annuale della Ricerca Dipartimentale (SUA-RD). La suddetta commissione organizza anche eventi di incontro con stakeholder a livello DEI, utili per tutti i CdS; organizza incontri periodici tra ricercatori, RTDa, PhD con il BINP – Boosting Innovation in Poliba sul tema della imprenditorialità;
- Commissione Internazionalizzazione, composta da Direttore DEI, Direttore Vicario DEI, Delegato alla Internazionalizzazione, da tre docenti e da due membri del personale tecnico-amministrativo TAB. La suddetta commissione segue i bandi di ricerca internazionali, in particolare europei, e divulgai ai colleghi le opportunità nel panorama internazionale, organizza incontri all’interno del DEI per illustrare esperienze maturate in fase di scrittura di progetti finanziati, agevola i link con altre sedi internazionali per progetti congiunti e double degree, organizza incontri per promuovere la scrittura di progetti internazionali di ricerca e di didattica. Lavora supportando la commissione Ricerca o la commissione Didattica con riferimento alla internalizzazione. Svolge un ruolo di interfaccia tra il DEI e il Settore Ricerca di Ateneo;
- Commissione Amministrazione, - Personale Docente e Tecnico Amministrativo - composta da Direttore DEI, Direttore Vicario DEI, Delegato all’Amministrazione, da tre docenti e da cinque membri del personale TAB, ha il compito di costituire una efficace interfaccia tra docenti e servizi amministrativi per la risoluzione di criticità e ottimizzazione delle procedure. Individuazione di esigenze da parte dell’utenza costituita da docenti e studenti e da parte degli erogatori dei servizi amministrativi di Dipartimento. Stabilisce obiettivi realizzabili di miglioramento di performance di

Dipartimento. Lavora in sinergia con i centri servizio e con i settori amministrativi di Ateneo. Si occupa della valorizzazione e premialità del personale individuando azioni, obiettivi e indicatori utili alla valutazione delle performance a livello di Dipartimento.

- Commissione Didattica, composta da Direttore DEI, Direttore Vicario DEI, Delegato alla didattica DEI, Coordinatori CdS, delegati PQA, Responsabile Segreteria Didattica. La commissione individua linee generali sui temi della didattica che saranno adottate a livello di CdS. Monitora la didattica dei CdS. Verifica l'attualità dei profili formativi. Discute e propone la nuova offerta formativa e le nuove forme didattiche. Adotta indirizzi comuni per l'approvazione dei piani di studio individuali. Lavora in sinergia con la Commissione Orari, la Commissione Erasmus, la Commissione Innovazione e promozione, la Commissione Paritetica Docenti Studenti, il Nucleo di Valutazione, l'AQ di ateneo, i delegati della didattica e dell'orientamento di Ateneo;
- Commissione Orientamento composta dal Direttore DEI, Direttore Vicario DEI, Delegato all'Orientamento e da quattro docenti. La commissione lavora in sinergia con i Coordinatori dei corsi DEI, con i Delegati all'Orientamento di Ateneo e con l'Ufficio Orientamento e Tirocini, per la promozione dell'offerta didattica del DEI attraverso azioni di orientamento informativo, formativo e motivazionale.  
Prepara presentazioni multimediali sui corsi, ne cura il materiale promozionale ed i contenuti pubblicati sui siti web del Politecnico e sui canali social.  
Organizza incontri con i docenti e gli studenti degli Istituti di Istruzione secondaria interessati, presso il DEI o presso gli Istituti stessi, per informarli sull'offerta didattica del DEI. Coordina progetti formativi e motivazionali a favore degli studenti degli Istituti interessati.  
Organizza attività di orientamento in itinere a supporto degli studenti del Politecnico, e promuove tra di loro l'offerta formativa dei corsi di laurea magistrale erogati dal DEI.  
Produce eventi promozionali quali contest di videoclip amatoriali, interviste doppie, sfide, coinvolgendo gli studenti dei corsi. E mette a disposizione i contenuti digitali prodotti per la pubblicazione sui siti del Politecnico e sui canali social disponibili.
- Commissione Orari, composta dal Direttore DEI, Direttore Vicario DEI, Delegato agli orari e da due docenti, cura gli orari di tutti i corsi DEI, si occupa anche di problematiche legate agli orari didattici e alla logistica interfacciandosi con i delegati di Ateneo; monitora la distribuzione temporale degli appelli interfacciandosi con studenti e i coordinatori di CdS;
- Commissione Erasmus, composta dal Direttore DEI, Direttore Vicario DEI, Delegato Erasmus, da tre docenti e da un membro del personale TAB, cura tutti gli aspetti inerenti agli studenti incoming e outgoing Erasmus interfacciandosi con i coordinatori di CdS;
- Commissione Innovazione e promozione composta dal Direttore DEI, Direttore Vicario DEI, Delegato alla Innovazione e Promozione, da due docenti e da un membro del personale TAB, lavora con la Commissione Internalizzazione e con la Commissione Orientamento. Effettua indagini periodiche sulle forme innovative didattiche e sui nuovi corsi di studio presso altre sedi prestigiose, nazionali ed internazionali, collabora con la Commissione Didattica, usa e promuove canali social di Dipartimento, cura l'ammodernamento e il popolamento del sito web del Dipartimento, controlla periodicamente il sito DEI e la coerenza dello stesso con il sito Poliba, cura l'attività promozionale del DEI con riferimento alle attività didattiche, di ricerca, di terza e quarta missione tramite il sito web in sinergia con le altre Commissioni DEI e con il Settore Servizi Digitali di Ateneo;

- Commissione Spazi composta dal Direttore DEI, Direttore Vicario DEI, da nove docenti e da tre membri del personale TAB. Individua e ottimizza gli spazi del Dipartimento ai fini dello svolgimento delle attività collegiali, di ricerca, di terza e quarta missione. Individua spazi che aumentino il benessere di tutto il personale e degli studenti;
- Commissione Risorse Personale docente composta dal Direttore DEI, Direttore Vicario DEI, e da dieci docenti, individua le esigenze, programma il reclutamento e la eventuale progressione di carriera del personale docente;
- Commissione Risorse Personale TAB composta dal Direttore DEI, Direttore Vicario DEI, Responsabile Amministrativo, Vice-Responsabile Amministrativo, individua le esigenze, programma il reclutamento e la eventuale progressione di carriera del personale tecnico e amministrativo;
- Commissione per il Piano Culturale del DEI, composta dal Direttore DEI, Direttore Vicario DEI, e da nove docenti, svolge i lavori insieme alla Commissione Risorse e aggiorna la visione del dipartimento, in sinergia con la commissione Ricerca e con la Commissione terza e quarta missione

Con successive votazioni per le componenti docente e studente il Dipartimento si è dotato della Commissione paritetica descritta ne seguito

Commissione Paritetica Docenti e Studenti: Commissione composta da docenti e studenti i cui compiti sono di avanzare proposte al Nucleo di Valutazione per il miglioramento della qualità e dell'efficacia delle strutture didattiche tramite la Relazione annuale, portare a conoscenza gli studenti delle politiche di qualità dell'ateneo e monitorare l'offerta formativa e la qualità della didattica erogata.

I Delegati del Direttore, le commissioni e i gruppi di lavoro, sono impegnati anche sulla promozione, monitoraggio e gestione di tutte le attività di formazione che il Dipartimento può svolgere e svolge sul territorio di appartenenza: convegni, conferenze, seminari, attività didattiche, consulenze, contratti/convenzioni, interventi sui media, ecc. che i docenti del Dipartimento svolgono al di fuori del regolare impegno d'insegnamento, in collaborazione con gli enti locali e con le realtà produttive e culturali locali.

L'organizzazione della struttura tecnico amministrativa del Dipartimento è descritta nell'organigramma riportato nella Fig. 3, il quale riporta, in maniera congiunta, l'organizzazione dell'area Amministrativa e di quella Tecnica del DEI.

## ORGANIGRAMMA DEI

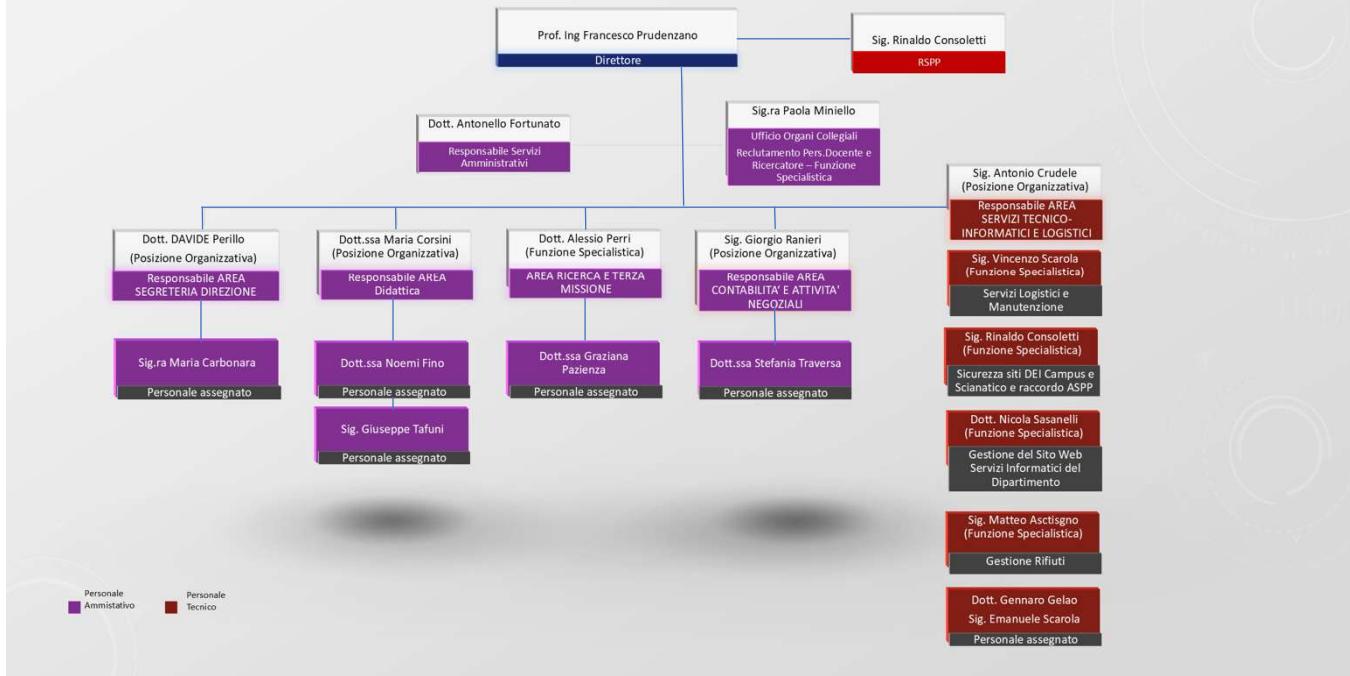


Fig. 3. Organigramma dell'Area Tecnico/Amministrativa del DEI.

## II.4 Le infrastrutture di ricerca: i laboratori

Nel DEI trovano ubicazione 40 Laboratori didattici e/o di ricerca. Si riportano le denominazioni e i link in cui si riportano i dettagli sulla strumentazione e delle attività di ricerca svolte.

### SSD IIET-01/A ELETROTECNICA

- Renewable Energy LABoratory (RELAB)
- Spintronica/Spintronics

### SSD IIND-08/A CONVERTITORI, MACCHINE E AZINAMENTI ELETTRICI

- Laboratorio di Elettronica di potenza/Power Electronics Laboratory (PELS Lab) (PrInCE) <https://research.poliba.it/laboratories/elp-lab>
- Laboratorio di Macchine e Azionamenti Elettrici - MAE (PrInCE) <https://research.poliba.it/laboratories/mae-lab>
- Macchine ed azionamenti elettrici/Electrical Machines and Drives

### SSD IIND-08/B SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA

- Laboratorio di Sistemi Elettrici per l'Energia del laboratorio multifunzionale PrInCE / Electrical Energy Systems Laboratory of the multi-functional laboratory PrInCE <https://research.poliba.it/laboratories/sepe-princelab>
- Laboratorio LabZERO: Zero Emission Research Option <http://www.en.poliba.it/research/labzero>
- Laboratorio didattico di Sistemi Elettrici per l'Energia/Educational lab on Electric Energy Systems

### SSD IINF-01/A ELETTRONICA

- Laboratorio di Elettronica dei Sistemi e delle Applicazioni Digitali/Laboratory of Electronics for

Systems and Digital Applications (ELEDIGILAB)

<https://research.poliba.it/laboratories/eledigilab>

- Fotonica/PhotoLab  
<https://research.poliba.it/laboratories/photo-lab>
- Applied Electronics and Microelectronics Laboratory  
<http://en.poliba.it/research/applied-electronics-and-microelectronics>
- Laboratorio di Elettronica per le Telecomunicazioni/Electronics for Telecommunications Lab  
<http://etlclab.poliba.it>
- Laboratorio di Progettazione di Sistemi Elettronici Integrati/Design of Electronic Integrated Systems Laboratory (DEIS Lab)  
<https://research.poliba.it/laboratories/deis-lab>
- Laboratorio di Optoelettronica/Optolectronics Laboratory (Characterization)  
<http://en.poliba.it/research/optoelectronics-laboratory>

#### **SSD IINF-02/A CAMPI ELETTRONICI**

- Laboratorio regionale di sintesi e caratterizzazione di nuovi materiali organici e nanostrutturati per elettronica, fotonica e tecnologie avanzate/Apulia regional laboratory of characterization of new organic and nanostructured materials  
<https://research.poliba.it/laboratories/ap-lab>
- Ottica integrata/Integrated Optics
- Microwave and Optical Engineering  
<https://moe-group.poliba.it/home-it>
- Electromagnetic Fields and Telecommunications at Magna Grecia Center in Taranto  
<http://www.en.poliba.it/research/electromagnetic-fields-and-telecommunications-magna-grecia-center>

#### **SSD IINF-03/A TELECOMUNICAZIONI**

- Laboratorio di Segnali e Sistemi per le Telecomunicazioni/Signals and Systems for Telecommunications Lab (SSTlab)  
<https://research.poliba.it/laboratories/sst-lab>
- Laboratorio di Telematica/Telematics Laboratory  
<http://telematics.poliba.it/>
- Laboratorio didattico di Telematica
- Experimental Laboratory of Integrated Terrestrial and Non Terrestrial Networks and Services (iTNT-NS)

#### **SSD IINF-04/A AUTOMATICA**

- Laboratorio didattico “Mobile Robotics and Embedded Control” (MOBIREC)
- Automazione e robotica/Automation and robotics
- Laboratorio di Ricerca “Control of Computing and Communication Systems Lab” (C3LAB)  
<https://c3lab.poliba.it/index.php?title=C3Lab>
- Laboratorio di Control and Automation (LCA)  
<https://lca-projects.poliba.it/lca/index.html>
- Laboratory Decision and Control/Laboratory (D&C Lab)  
<http://dclab.poliba.it>

#### **SSD IINF-05/A SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI**

- Laboratorio di Sistemi Informativi / Information Systems Laboratory (SisInflab)  
<https://sisinflab.poliba.it/>

- Laboratorio di Sistemi Informativi - SisInfLab SWoT/Information Systems Laboratory - Semantic Web of Things  
<https://swot.sisinflab.poliba.it/index.html>
- Laboratorio di visione artificiale/artificial vision laboratory  
<https://research.poliba.it/laboratories/avlab>

#### **SSD IBIO-01/A BIOINGEGNERIA**

- Informatica industriale/Industrial Informatics (In2Lab)  
<https://research.poliba.it/laboratories/in2lab>

#### **SSD IMIS-01/B MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE**

- Laboratorio Didattico di Misure Elettriche ed Elettroniche "Sala Misure"
- Laboratorio Didattico TECH4BIOMED  
<https://www.poliba.it/it/didattica/tech4biomed>
- Laboratorio Ricerca Misure Elettriche ed Elettroniche
- Laboratorio Misure elettriche ed elettroniche, sede TTEC (Taranto)
- OpenMultiLab: è laboratorio di Ateneo, non del solo DEI. La gestione e responsabilità scientifica sono del SSD IMIS-01/B  
<https://www.poliba.it/it/didattica/openmultilab>

#### **SSD MATH-05/A ANALISI NUMERICA**

- Laboratorio didattico di Calcolo Numerico

#### **MULTIDISCIPLINARE**

- Laboratorio Multifunzionale

I principali temi, progetti di ricerca, attrezzature e laboratori che caratterizzano le attività dei docenti del Dipartimento sono presenti nella descrizione dei gruppi di ricerca e nei relativi siti web dell'elenco riportato sopra, nonché nel catalogo della ricerca del Politecnico di Bari [9].

### **III - PROGRAMMA ATTUATIVO DEL PIANO CULTURALE**

In questa sezione occorre definire per ciascun ambito di azione (Didattica – Ricerca – TM) gli obiettivi strategici che il Dipartimento intende realizzare nel periodo di riferimento, individuando indicatori per la misurazione e target per valutare il raggiungimento degli stessi, partendo dal monitoraggio e riesame degli obiettivi stabiliti nel precedente ciclo di pianificazione.

In questa sezione è opportuno dare evidenza, altresì, del contributo del Dipartimento alla realizzazione degli obiettivi strategici di Ateneo.

#### **Contributo del Dipartimento alla realizzazione degli obiettivi strategici di Ateneo e l'organizzazione del programma attuativo**

Gli obiettivi strategici del Dipartimento sono in strettissima correlazione e quasi sempre coincidenti con quelli dell'Ateneo, tendendo a raggiungere:

a) Maggiori livelli di ammodernamento e innovatività:

i) nella didattica, mediante l'adozione di nuove modalità di formative tra cui quelle

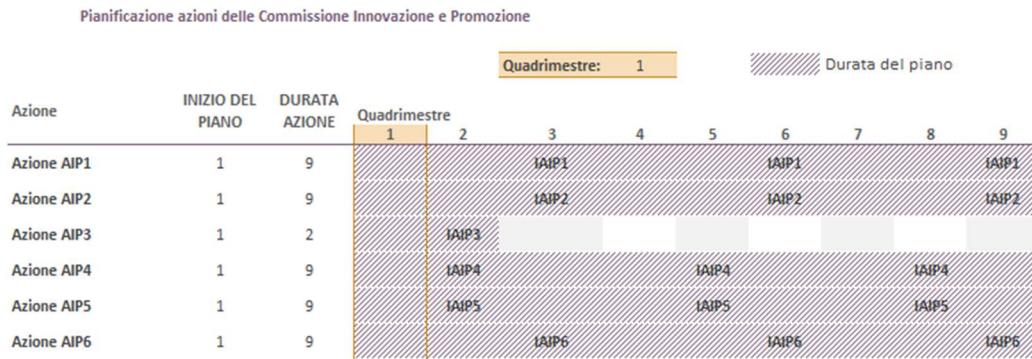
- laboratoriali;
  - ii) nella ricerca, anche mediante un più efficiente supporto tecnico ed amministrativo e ad una incentivazione alla multidisciplinarietà e alla sinergia tra i gruppi di ricerca;
  - iii) nel trasferimento tecnologico, rendendo più impattante il trasferimento alle piccole imprese e aumentando la loro capacità di innovare i cicli produttivi e i servizi;
  - iv) nei servizi agli studenti, con una maggiore attenzione verso la loro centralità;
  - v) nell'assetto organizzativo, da rendere più efficiente mediante un costante monitoraggio e una valutazione quantitativa di performance;
  - vi) nella digitalizzazione delle procedure amministrative, offrendo servizi più efficienti a studenti e ricercatori;
  - vii) nella formazione e re-skill del personale TAB
  
- b) Maggiore rafforzamento dei legami con il territorio, le realtà produttive locali, nazionali ed internazionali, mediante una interazione sulle tematiche ad elevato profilo tecnologico
  - i) con le piccole e medie imprese, mediante un trasferimento tecnologico di effettivo supporto alla loro produttività, grazie a progetti innovativi di Terza Missione;
  - ii) con la società civile svolgendo in modo adeguato il proprio ruolo istituzionale nell'ambito della Quarta Missione;
  - iii) con gli studenti e la comunità mediante una adeguata comunicazione delle azioni svolte/da svolgere/potenziali, una maggiore cura del sito web, l'adozione di attività promozionali mirate, l'aumento dell'impatto sociale delle attività del Dipartimento e della qualità dei servizi erogati;
  
- c) Maggiore livello di internazionalizzazione della didattica e della ricerca mirando a incrementare
  - i) il numero di studenti internazionali;
  - ii) i corsi erogati in lingua inglese, anche mediante l'adesione al programma Erasmus+ European Universities Alliance;
  - iii) il numero di Double degree /Corsi erogati all'estero;
  - iv) il numero di progetti di ricerca internazionali;
  - v) numero di ricercatori in mobilità
  
- d) Maggiore produttività nell'ambito della ricerca mediante:
  - i) incentivazione alla scrittura di progetti di ricerca internazionali;
  - ii) incentivazione della sinergia tra gruppi interni al Dipartimento, a livello nazionale, a livello internazionale;
  - iii) coinvolgimento e integrazione dei ricercatori inattivi o scarsamente attivi nei progetti di ricerca e nelle attività istituzionali del Dipartimento

Le azioni operative elencate nelle successive tabelle, sono mirate alla realizzazione di tali obiettivi strategici e sono il frutto di un iter caratterizzato da una spiccata partecipazione di tutti i colleghi del DEI. Durante li consiglio di Dipartimento DEI del 23/10/2024 sono state illustrate e discusse le finalità delle 15 Commissioni del Dipartimento già descritte nella precedente sezione II.3.

Le Commissioni hanno approfondito e meglio dettagliato le azioni da effettuare, individuando: responsabilità, indicatori e tempistiche (mediante lo sviluppo di diagrammi di GANTT). In particolare, ogni Commissione ha condiviso la descrizione delle proprie azioni e i relativi GANTT inizialmente in una

cartella condivisa su piattaforma TEAMS. I documenti sono stati oggetto di discussione della Commissione per il Piano Culturale del DEI. Il suddetto lavoro è stato sintetizzato nelle tabelle riportate alla fine delle sezioni Programmazione operativa della didattica, della ricerca e delle Terza Missione.

A mero titolo di esempio e per brevità si riportano nelle Figure 4-6 solo i GANTT delle Commissioni Innovazione e Promozione, Commissione Didattica, Orientamento. La descrizione dettagliata delle azioni e della loro modalità di implementazione e relativi i GANTT di tutte le altre Commissioni sono reperibili al link [10] <https://dei.poliba.it/commissioni>, in coda alla descrizione delle Commissioni.



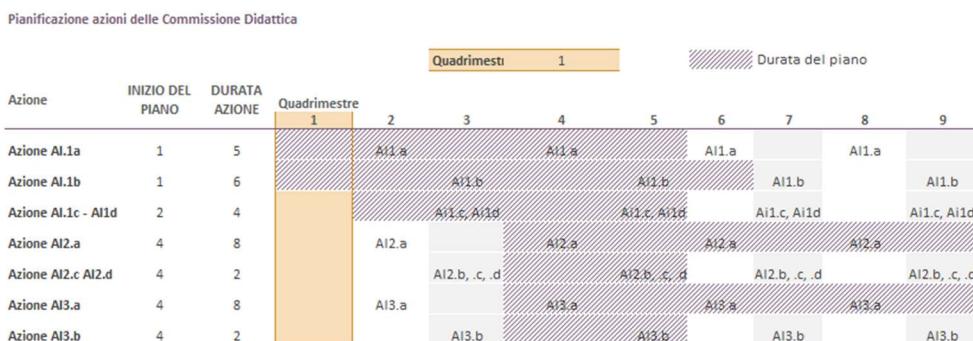
#### Note:

Tutte le azioni, ad eccezione della AIP3, sono continuative e la verifica degli indicatori di performance avverrà con cadenza annuale.

#### Azioni

- AIP1: Aggiornamento ciclico del sito web
- AIP2: Raccolta di attività dipartimentali da promuovere tramite sito web del Dipartimento
- AIP3: Riprogettazione e implementazione del nuovo sito del Dipartimento
- AIP4: Ricognizione dei CdS attinenti agli SSD del nostro Dipartimento in atenei prestigiosi
- AIP5: Ricognizione periodica di modalità didattiche innovative
- AIP6: Proposta di aggiornamento delle risorse hardware e software condivise

Fig. 4. GANTT della Commissione Innovazione e Promozione

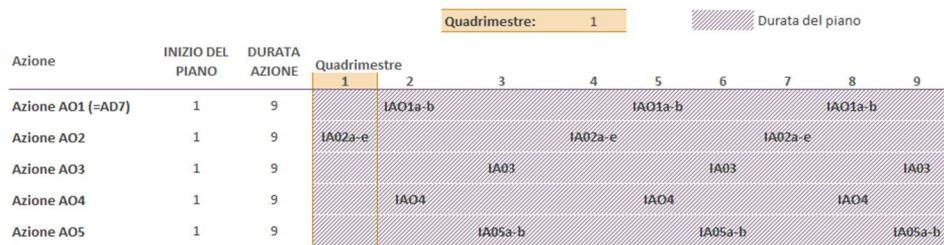


#### Azioni

- AI1a: Organizzazione eventi informativi per horizon e Interreg
- AI1b: Proposte Horizon e Interreg effettuate
- AI1c, AI1d: Convenzione con agenzie e formazione di consorzi
- AI2.a Organizzazione di eventi informativi per double degree e Marie Curie
- AI2b, AI2c, AI2d: Proposte Marie Curie, double degree e convenzioni effettuate
- AI3a: Organizzazione eventi informativi ERC
- AI3b: Proposte effettuate o finanziate

Fig. 5. GANTT della Commissione Didattica

#### Pianificazione azioni delle Commissione Orientamento



#### Note:

- > Le azioni sono continue e la verifica degli indicatori di performance sarà annuale.
- > AO1: Sviluppo di collaborazioni e progetti didattici e congiunti con gli istituti secondari - Verifica degli IP a fine A.A., luglio-agosto
- > AO2: Organizzazione di incontri informativi con docenti e studenti degli istituti di Istruzione secondaria - Verifica degli IP a gennaio
- > AO3: Verifica del materiale informativo sui corsi erogati dal Dipartimento - Verifica degli IP a inizio A.A., settembre
- > AO4: Organizzazione di incontri con gli studenti dei corsi di studio triennali del Politecnico - Verifica degli IP a fine secondo semestre, giugno
- > AO5: Produzione di contenuti multimediali (videoclip) - Verifica degli IP a fine primo semestre di lezioni, dicembre

Fig. 6. GANTT della Commissione Orientamento

## Programmazione Operativa 2025-2027: infrastrutture e personale

### Personale docente

Dai dati riportati nella precedente sezione II.2 è possibile rilevare un elevato numero di RTDa, il cui ruolo terminerà nella maggior parte dei casi nel 2026 o 2027. Tale distribuzione potrebbe essere la causa di difficoltà nell'erogazione della didattica in anni successivi all'a.a. 2026/27. La necessità di tener conto dell'evoluzione temporale della distribuzione dei ruoli è aggravata dal fatto che alcuni corsi di laurea avviati nel precedente biennio richiederanno un crescente numero di docenti in considerazione dell'evoluzione delle coorti LM e LT.

Ciò premesso il 23/01/2025 la Commissione Risorse del personale docente ha individuato come linea da adottare quella di investire le risorse a disposizione prioritariamente sul reclutamento di RTT/RTDb. Tenendo conto che questi profili porteranno ad un presumibile rimpinguamento della fascia dei PA.

La Commissione risorse ha anche concordato sulla necessità di avviare un'azione di monitoraggio degli indici bibliometrici degli RTDa e dei Dottorandi del Dipartimento al fine di individuare casi particolarmente brillanti. Questa azione potrebbe fornire utili indicazioni per la definizione di politiche di reclutamento virtuose a livello di Dipartimento.

In particolare, coerentemente alla delibera del Consiglio di Dipartimento n. 16/2022 del giorno 18/10/2022 ristretto ai docenti di I e di II fascia si intende proseguire con la seguente programmazione di Posizioni per Ricercatori a tempo determinato Tenure track (RTT) o Professori Associati Esterni (indicati con asterisco):

IINF-05/A

IIND-08/B \*\* - IINF-02/A

IINF-04/A \* - IBIO-01/A

IINF-05/A - IBIO-01/A  
IIND-08/A - IINF-03/A  
IINF-05/A \* - IINF-04/A  
IINF-01/A - IIET-01/A  
IINF-05/A - IMIS-01/B  
IINF-02/A - IIND-08/A  
IINF-03/A - MATH-05/A

\* Procedure provvisoriamente riservate ad esterni

\*\*Già assegnato nelle sedute di SA e CdA.

Nell'elenco delle coppie alcuni SSD sono indicati con l'asterisco perché sono i settori al momento identificati quali destinatari di una risorsa da assumere direttamente come professori di II fascia, ma con procedura riservata a esterni, assegnando tali risorse ai SSD con maggiore sofferenza e quindi destinatari di più posizioni.

Si sottolinea che la programmazione proposta, non è da intendersi in modo assolutamente rigido, ma è suscettibile di successivi eventuali aggiustamenti che tengano conto delle mutate esigenze di carattere didattico e scientifico, questo anche in relazione a quali posizioni bandire con procedure per RTT o per professori di II fascia riservati a esterni.

La suddetta programmazione sarà ulteriormente estesa sulla base di una visione che andrà anche al di là del triennio. A tal fine la Commissione Risorse si riserva di valutare le criticità legate alla didattica, tenendo conto per ogni SSD del rapporto tra crediti erogati e crediti erogabili e di tener conto delle esigenze della ricerca ai fini VQR, con riferimento alla situazione prevista anche in tempi successivi al 2027.

Inoltre, coerentemente alla delibera del Consiglio di Dipartimento n. 17/2022 del giorno 18/10/2022 ristretto ai docenti di I fascia si intende considerare la passata programmazione, sottponendo alla valutazione degli Organi di Governo dell'Ateneo la coppia di posizioni PO:

MATH-05/A - IMIS-01/B

### **Personale Tecnico Amministrativo**

Per ciò che concerne il personale tecnico amministrativo, le esigenze maggiori sono rilevate nelle aree Contabilità e Attività Negoziali e Didattica. È prevista a livello di Ateneo una riorganizzazione con decentramento di unità di personale dal Centro Servizi Amministrativi CSA. A valle della riorganizzazione la Commissione Risorse Personale TAB riprenderà i lavori con un contesto più definito.

### **Infrastrutture**

Per ciò che concerne le infrastrutture, gli obiettivi strategici, le azioni, gli indicatori di performance e le responsabilità sono riportate nella Tabella IV. Gli obiettivi strategici infrastrutturali sono stati individuati sulla base della Analisi di contesto, della vision per la didattica, della vision per la ricerca e della vision per la terza missione illustrate nella sezione I - LA VISION DEL DIPARTIMENTO.

Contestualmente alla fase di stesura del piano sono state effettuate alcune azioni di programma come ad esempio l'Istituzione della Commissione Amministrazione con componenti del Personale Docente e Tecnico -Amministrativo.

Per la descrizione dettagliata delle azioni, della loro modalità di implementazione, della tempistica descritta con i diagrammi di Gantt, si rimanda ai lavori delle Commissioni DEI raccolti nella cartella condivisa al link <https://dei.poliba.it/commissioni> [10].

Tabella IV Programmazione Operativa 2025-2027

INFRASTRUTTURE

Obiettivo strategico	Azione infrastrutturale	Indicatori di performance	Responsabilità
<b>Potenziamento e valorizzazione organico e infrastrutture</b>	<b>AI1</b> Programmazione personale docente e tecnico amministrativo	<b>IAI1</b> Delibere Dipartimentali relative alla individuazione delle esigenze dipartimentali	<b>R AI1</b> Direttore  Commissione Risorse Personale TAB  Consiglio di dipartimento
	<b>AI2</b> Istituzione di una Commissione Amministrazione - Personale Docente e Tecnico Amministrativo per migliorare le procedure amministrative dipartimentali.	<b>IAI2</b> Delibere Dipartimentali relative al miglioramento delle procedure amministrative	<b>R AI2</b> Direttore  Commissione Amministrazione - Personale Docente e Tecnico Amministrativo
	<b>AI3</b> Valorizzazione e premialità del personale. Miglioramento performance, Individuazione esigenze.	<b>IAI3</b> Individuazione indicatori e avvio di una Customer Satisfaction on line per i servizi del Dipartimento	<b>RAI3</b> Direttore  Commissione Amministrazione - Personale Docente e Tecnico Amministrativo
	<b>AI4</b> Potenziamento dotazioni laboratori di ricerca	<b>IAI4</b> Numero delle partecipazioni a progetti competitivi che prevedono in modo significativo l'incremento delle dotazioni infrastrutturali	<b>RAI4</b> Direttore  Commissione Ricerca  Commissione Internazionalizzazione  Commissione Spazi

### III.1 – Didattica

#### III.1.1 Analisi della situazione pregressa

Come illustrato in dettaglio nella sezione “Analisi di Contesto” della Vision del Dipartimento, il DEI oggi eroga cinque corsi di laurea triennale e sette corsi di laurea magistrale che coprono i settori dell’ingegneria automatica, elettrica, elettronica, informatica, biomedica e delle telecomunicazioni.

Dalla Fig. 7, si evince che, dopo un lieve calo di immatricolazioni dovuto essenzialmente alla crisi pandemica, si registra una buona ripresa.

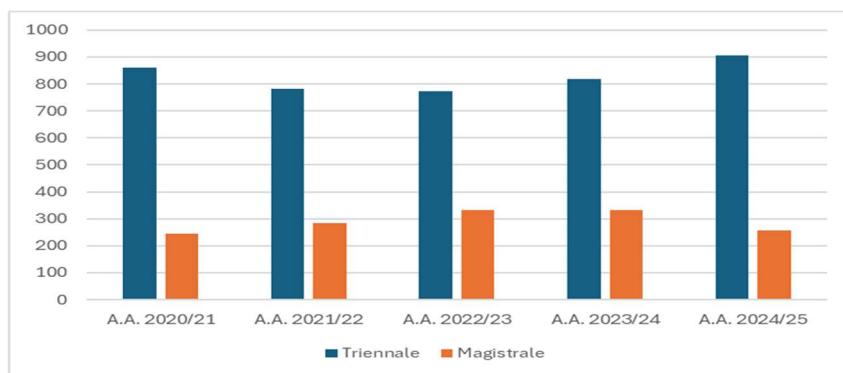


Fig.7. Numero di immatricolati ai corsi di laurea triennale e magistrale del DEI

In Fig. 8 si riporta il bilancio di genere nella popolazione studentesca dei corsi di laurea triennali del DEI mentre in Fig. 9 viene illustrato il bilancio di genere nella popolazione studentesca dei corsi di laurea magistrali del DEI nel periodo 2020-2025. La limitata percentuale di studentesse, sebbene in aumento negli ultimi anni, induce ad una maggiore attenzione durante le attività di orientamento in ingresso verso i temi della parità di genere. Fig. 10 illustra la percentuale di iscritti al primo anno ai corsi di laurea erogati dal DEI provenienti da altre Regioni nello stesso quinquennio, da cui si evince un incremento nell’ultimo anno

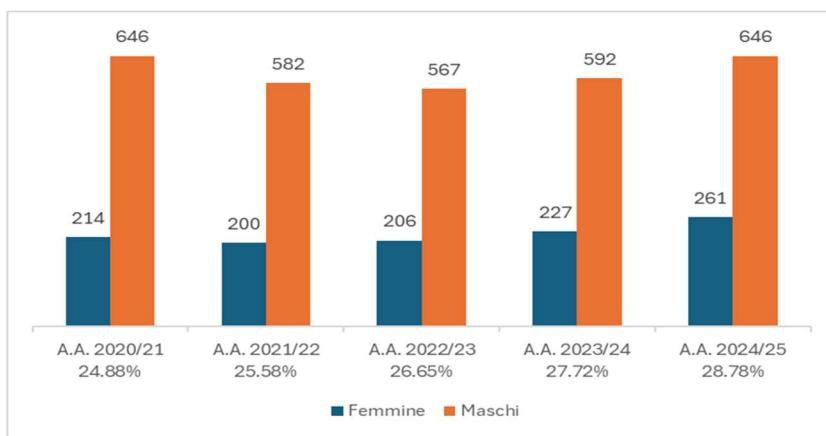


Fig. 8. Bilancio di genere nella popolazione studentesca dei corsi di laurea triennali del DEI

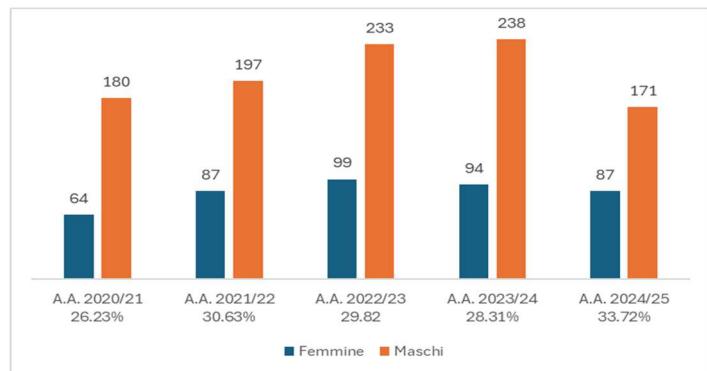


Fig. 9. Bilancio di genere nella popolazione studentesca dei corsi di laurea magistrali del DEI

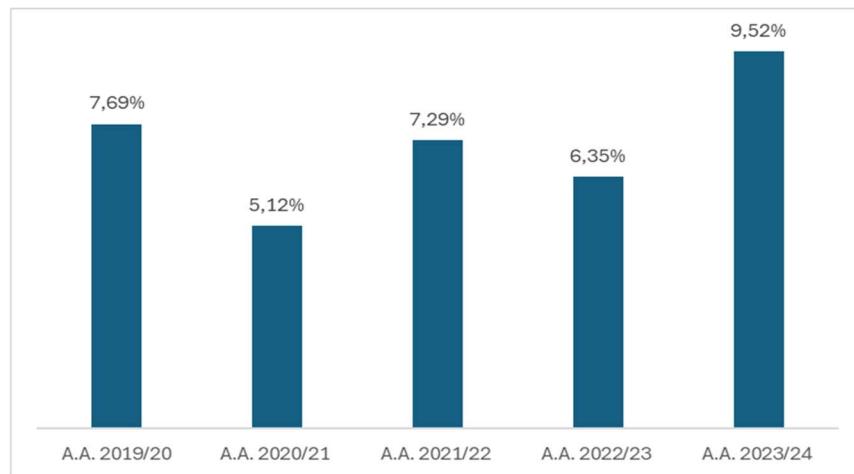


Fig. 10. Percentuale di iscritti al primo anno ai corsi di laurea erogati dal DEI provenienti da altre Regioni

Complessivamente il DEI eroga corsi i cui iscritti quasi sempre saturano il numero dei posti disponibili e sempre inerenti ad una formazione ad elevato profilo scientifico tecnologico, in linea con i programmi di ricerca e di sviluppo industriale previsti a livello europeo o globale. In Fig. 11 si illustra la percentuale - iscritti regolari / totale iscritti - ai corsi di Laurea Triennale e in Fig. 12 si illustra la percentuale - iscritti regolari / totale iscritti - ai corsi di Laurea Magistrale del DEI.

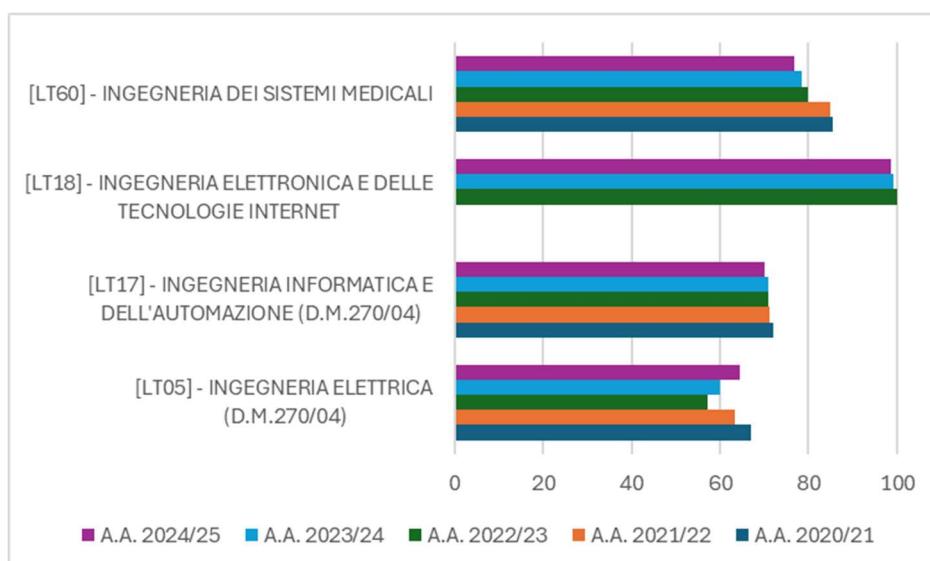


Fig.11. Percentuale iscritti regolari / totale iscritti ai corsi LT del DEI

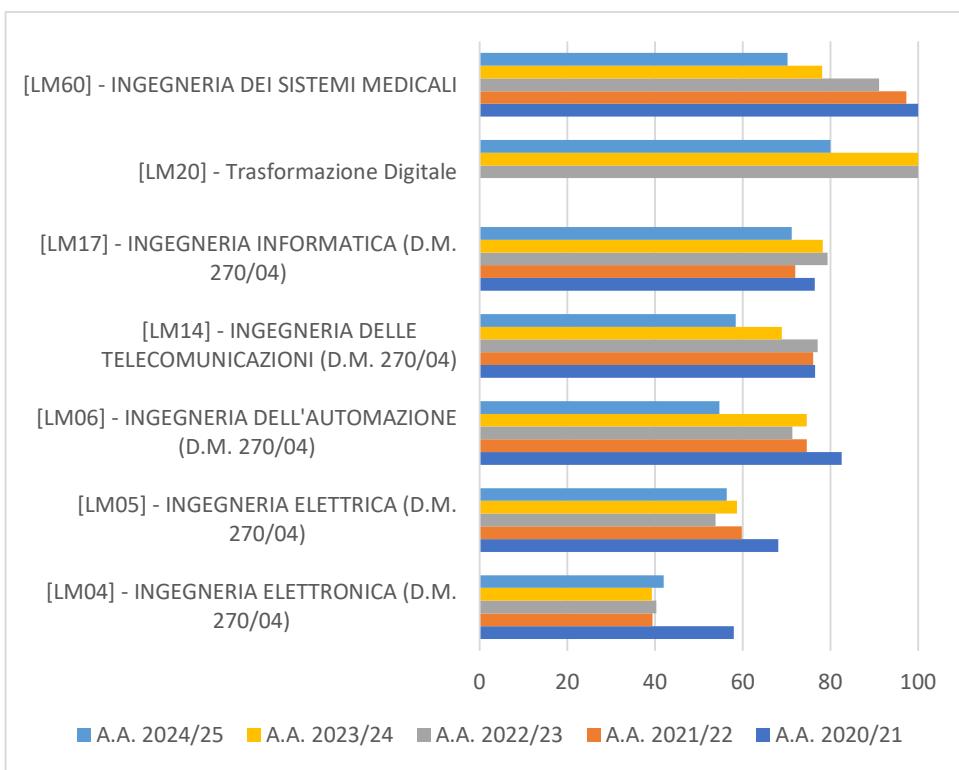


Fig.12. Percentuale iscritti regolari / totale iscritti ai corsi LM del DEI

### Le azioni di orientamento del DEI

Il Dipartimento rivolge una particolare attenzione verso le azioni di orientamento al fine di promuovere la sua offerta formativa, guidare gli studenti delle scuole verso scelte consapevoli, accompagnare i propri studenti nelle fasi del percorso universitario in modo da favorire un percorso di crescita capace di portarli con successo nel mondo del lavoro. Tali attività, che cominciano dalle scuole superiori e finiscono con il mondo del lavoro, possono essere quindi suddivise in tre tipologie principali:

- orientamento in ingresso, rivolto agli studenti delle scuole per promuovere l'offerta formativa del DEI e fornire loro gli strumenti per una scelta corretta del percorso universitario;
- orientamento in itinere, rivolto agli studenti del DEI per accompagnarli durante gli studi, favorendo la loro crescita, e per promuovere i percorsi di laurea magistrale del DEI;
- orientamento in uscita, rivolto agli studenti del DEI per farli inserire in modo proficuo nel mondo del lavoro.

Le attività di orientamento in ingresso e in itinere vengono progettate e coordinate, a livello di Dipartimento, dalla Commissione Orientamento, composta dal Delegato all'Orientamento e da quattro ulteriori docenti, e sono realizzate dalla Commissione in collaborazione con tutto il personale strutturato e non strutturato del DEI a seconda delle attività. Tali azioni, a loro volta, sono incardinate nella struttura di Ateneo, per cui il Delegato del DEI partecipa alla Commissione di Orientamento e Tutorato (COTuP), guidata dai Delegati del Rettore all'Orientamento. La pagina web [11] è il riferimento per tutte le azioni di orientamento in ingresso ed in itinere. Le attività di orientamento in uscita sono invece progettate e coordinate, a livello di Ateneo, dal Delegato e dall'ufficio Placement.

## Orientamento in ingresso

Le attività di orientamento in ingresso del DEI sono principalmente rivolte agli studenti delle scuole superiori e alle loro famiglie e mirano a dare visibilità all'offerta formativa del DEI e a indirizzare gli studenti verso scelte coerenti con le loro predisposizioni e ambizioni.

Nello specifico, le attività di orientamento che il DEI svolge sono raggruppabili in tre possibili percorsi di orientamento, in osservanza a quanto indicato dalla nota MIUR RU 0001730 del 22-06-2020 [12]:

- A. orientamento informativo, mirato ad informare i futuri studenti delle caratteristiche delle varie istituzioni e corsi di studio: prerequisiti, obiettivi formativi, curricula, opportunità lavorative, etc.
- B. orientamento formativo, con cui si illustrano agli studenti le caratteristiche culturali e le opportunità formative delle varie aree disciplinari tramite lezioni-tipo, visite guidate, attività dirette di accostamento alla ricerca e molte altre ancora.
- C. orientamento motivazionale, vocazionale, auto valutativo, ovvero le attività che consentono agli studenti di verificare e mettere alla prova le loro motivazioni, vocazioni, abilità in vista dei differenti corsi di studio, anche in relazione ai prerequisiti indicati da ciascuno di essi.

## Attività di orientamento informativo

Il DEI partecipa ad incontri informativi presso il Politecnico e presso gli istituti scolastici interessati, con particolare attenzione non solo agli istituti di Bari, Taranto e le loro province, ma anche a quelli delle altre province pugliesi e agli istituti delle regioni limitrofe. Il DEI si presenta anche in manifestazioni più ampie di orientamento come i saloni dello studente ed in iniziative specifiche di Ateneo come Polibus, l'autobus itinerante che ha portato l'offerta formativa del Politecnico nelle scuole pugliesi e delle regioni limitrofe.

Nell'ambito delle attività informative, il DEI si propone di produrre e aggiornare frequentemente, per la pubblicazione sui canali ufficiali, video relativi ai corsi di studio della sua offerta formativa e ad iniziative specifiche quali contest, interviste agli studenti, e simili. Allo stesso modo, cura il materiale informativo sulle pagine web e sul materiale cartaceo prodotto in occasione di eventi di orientamento.

## Attività di orientamento formativo

Le attività di orientamento formativo del DEI si articolano nella partecipazione a specifici progetti con le scuole, nella divulgazione di brevi lezioni universitarie online ed in presenza, ed in iniziative ricorrenti come i Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento (PCTO), i corsi di Orientamento Attivo PNRR, il Progetto Scuola – Taranto.

## Attività di orientamento motivazionale

Il DEI partecipa attivamente anche alle attività di orientamento motivazionale-vocazionale. A tal riguardo, esistono progetti specifici, come CyberChallenge.it, Poliba4Stem e NERD!, mentre attività con finalità motivazionali sono incluse in molti altri eventi di orientamento informativo e formativo.

## Attività di orientamento in itinere

L'orientamento in itinere si prende cura degli studenti del DEI durante i loro studi, al fine di minimizzare gli abbandoni ed agevolare scelte più consapevoli da parte degli studenti. Un'attività specifica è quella rivolta agli studenti dei corsi triennali per indirizzarli nella scelta del corso magistrale. Ciò si realizza anche attraverso la disseminazione delle potenzialità che il Dipartimento esprime sia in termini di radicamento sul territorio e coinvolgimento in attività di terza missione in ambito pubblico e privato sia in ambito internazionale accademico ed imprenditoriale.

Il DEI organizza l'iniziativa DEI-in-Aula, con la quale il Direttore ed il Delegato all'Orientamento si presentano nelle aule del secondo anno dei corsi triennali per raccontare l'offerta formativa dei corsi di laurea magistrale, evidenziare le relative opportunità lavorative, e dimostrare vicinanza del Dipartimento nei confronti dei propri studenti.

Il dipartimento, inoltre, si occupa di seguire e coordinare il servizio di peer tutoring anche attraverso una maggiore visibilità sui social e la partecipazione alle attività di orientamento del Politecnico. Tra le attività di orientamento in itinere vanno menzionati, inoltre, i seminari tecnico-scientifici organizzati nell’ambito del Dipartimento.

### Attività di orientamento in uscita

Le attività di orientamento in uscita sono principalmente organizzate fuori dal Dipartimento dal Delegato del Rettore al Placement e dall’Ufficio Placement. Tuttavia, i docenti del DEI, attraverso i propri contatti con le aziende, sia quelle del territorio sia quelle nazionali ed internazionali, promuovono costantemente le opportunità di stage e posizioni aperte, a favore degli studenti dei corsi erogati dal DEI.

### I Dottorati di ricerca

Come già menzionato, presso il DEI viene erogato il corso di Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettrica e dell’Informazione (DRIEI). Inoltre, presso il DEI hanno sede amministrativa il dottorato in Smart and Sustainable Industry (SSI), interateneo con l’Università di Bari e il dottorato di interesse nazionale in Autonomous Systems (DAUSY). Il DEI contribuisce inoltre con parte dei propri docenti alla formazione del collegio di dottorato interateneo con l’Università di Bari in Ingegneria e scienze aerospaziali (DRISA).

### Il Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettrica e dell’Informazione – DRIEI.

Sin dalla sua istituzione, il DEI ha attivato e coordinato corsi di Dottorato di Ricerca, inizialmente in consorzio con altre università, poi essenzialmente come unica sede organizzativa. A partire dall’anno accademico 2010/2011, i corsi di Dottorato di Ricerca del Dipartimento si sono unificati nell’attuale corso di Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettrica e dell’Informazione (DRIEI), che vede attivi nel corrente A.A. 2024/2025 il III anno del XXXVIII ciclo, il II anno del XXXIX ciclo e il I anno del XL ciclo, afferenti alla Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari (SCUDO).

Attualmente il collegio dei docenti è composto per il XL ciclo da oltre 40 professori di rilievo del Dipartimento e 17 docenti internazionali.

Il Corso di Dottorato si pone come obiettivo quello di formare ingegneri e ricercatori ad elevata qualificazione, con competenze scientifiche e tecniche avanzate, multidisciplinari ed integrate nei settori di punta delle tecnologie dell’Ingegneria Elettrica e dell’Informazione. Il DRIEI offre allo studente la possibilità di svolgere uno studio approfondito delle tematiche di settore e la partecipazione a ricerche di alto livello nelle tecnologie dell’Ingegneria Elettrica e dell’Informazione. Il Dottorato di ricerca in Ingegneria Elettrica e dell’Informazione, per la propria natura interdisciplinare, si inquadra esattamente nelle tematiche cardine del PNRR, i cui obiettivi sono riassumibili nella digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica ed inclusione sociale, tutte tematiche di grande interesse come si evince dalla continua crescita del numero di dottorandi e dotti di ricerca.

Il progetto formativo del DRIEI intende fornire al futuro Dottore la capacità di svolgere autonomamente attività di ricerca attraverso lo studio e l’approfondimento delle tematiche, avanzate e spesso sfidanti, del Dottorato. A tal fine, il Collegio dei Docenti definisce per ogni studente un percorso formativo personalizzato, sulla base delle tematiche scelte, allo scopo di creare un ampio substrato culturale che possa consentirgli di affrontare ambiti tematici multi- e inter-disciplinari, pur preservando l’approfondimento di interessi specifici.

Il Collegio di Dottorato, attraverso l’analisi preventiva dei piani di studi individuali forniti dai dottorandi,

esamina periodicamente i loro percorsi formativi e di ricerca al fine di renderli sempre attuali rispetto allo stato dell'arte delle tematiche di ricerca nelle aree scientifiche di riferimento del Dottorato. Ciò avviene non solo grazie allo scambio culturale dei docenti del collegio con i colleghi nazionali e internazionali di prestigiose sedi universitarie e centri di ricerca, ma anche attraverso il continuo confronto con le parti interessate e le opinioni e le proposte di miglioramento che gli stessi dottorandi suggeriscono.

Il lavoro del Collegio dei Docenti è inoltre coadiuvato dal Gruppo di Assicurazione della Qualità della Formazione Dottorale (GAQFD) costituito dal Collegio dei docenti del DRIEI durante il XXXIX ciclo. Un confronto permanente con la comunità scientifica di riferimento nazionale e internazionale consente un periodico aggiornamento del progetto formativo e di ricerca del Corso di Dottorato, in linea con l'evoluzione culturale e scientifica delle aree di riferimento.

Il percorso formativo si sviluppa attraverso lo svolgimento di 60 CFU di attività didattica, da completarsi preferibilmente nei primi due anni di corso, e 120 CFU di attività di ricerca. In particolare, le attività e gli insegnamenti da seguire nel primo anno sono orientati a fornire ed omogeneizzare le competenze di base. Negli anni successivi, i dottorandi potranno seguire insegnamenti avanzati attivati nell'ambito della Scuola di Dottorato, indipendentemente dalla specifica attività di ricerca, funzionali al potenziamento delle capacità multi- e inter-disciplinari. Gli insegnamenti vengono programmati dalla Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari (SCUDO) su proposta dei Collegi di Dottorato e l'offerta formativa tende ad essere annualmente aggiornata, al fine di consentire la più ampia possibilità di scelta nell'arco di un intero ciclo dottorale. Sono inoltre previste attività formative varie come corsi, seminari scientifici, scuole per dottorandi ed altri eventi, che includono anche la partecipazione di studiosi ed esperti italiani e stranieri di elevato profilo provenienti dal mondo accademico, dagli Enti di ricerca, dalle aziende, dalle istituzioni culturali e sociali. Nel processo formativo, particolare attenzione è rivolta agli aspetti di trasferimento tecnologico, grazie alla continua interazione tra i docenti che afferiscono al DRIEI ed il mondo industriale, che generalmente avviene mediante la stipula di convenzioni e lo sviluppo di progetti di ricerca congiunti. Ai dottorandi è, inoltre, fortemente consigliata una permanenza di studio di almeno 6 mesi presso Università o Centri di ricerca esteri di rilevante prestigio internazionale nonché la partecipazione a congressi e workshop di rilevanza internazionale come relatori di lavori scientifici. La natura internazionale del DRIEI nella formazione dei futuri giovani ricercatori è caratterizzata dal fatto che il Collegio di Dottorato è composto per circa il 30% da Docenti appartenenti a qualificate università o centri di ricerca stranieri, ma anche dalla creazione di accordi con prestigiose Università estere sia per il conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca con doppia validità sia per il titolo in co-tutela.

Il numero dei dottorandi del DRIEI è cresciuto recentemente e negli ultimi anni si è stabilizzato come si evince dalla Fig. 13.

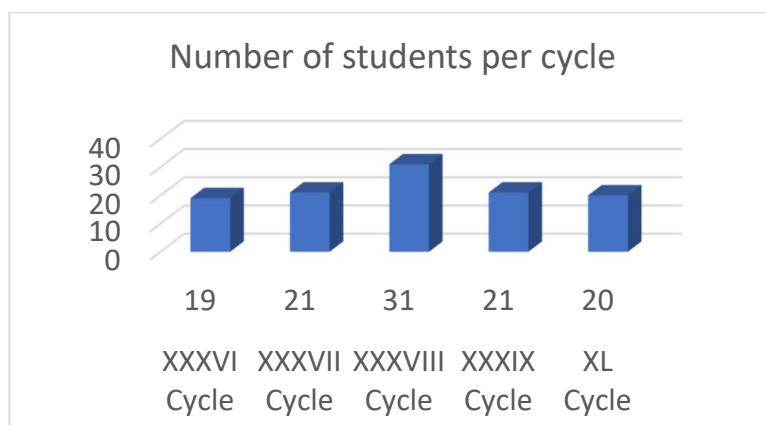


Fig. 13. Numero di studenti di dottorato degli ultimi 5 cicli di dottorato.

Infine, come rappresentato nella Fig. 14, il Politecnico di Bari nonché le aziende locali e nazionali stanno facendo un grande investimento sul DRIEI mediante il continuo finanziamento di borse di studio addizionali.

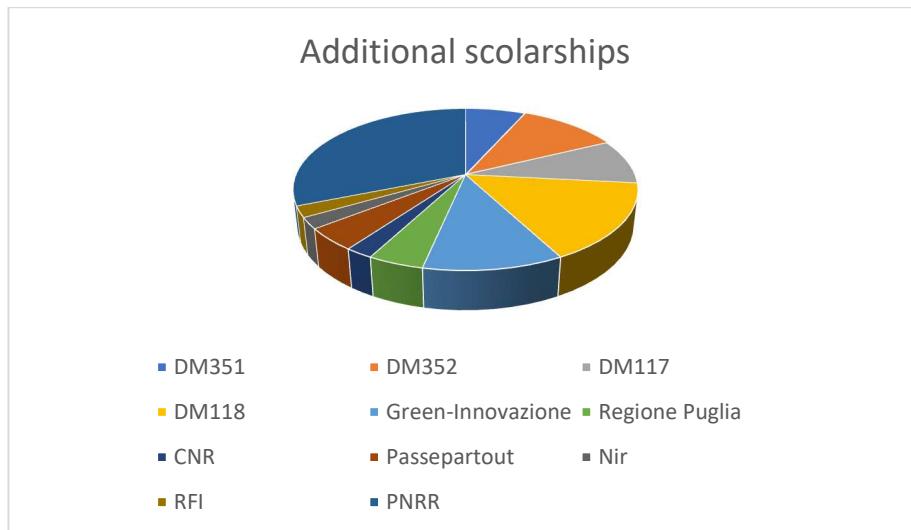


Fig. 14 Borse di studio addizionali erogate da enti pubblici o privati.

## Il Dottorato Interateneo in Industria Intelligente e Sostenibile – SSI.

Il Programma di Dottorato Interateneo in Industria Intelligente e Sostenibile (Smart and Sustainable Industry) mira a formare esperti con un profilo scientifico elevato, capaci di contribuire all'innovazione tecnologica, alla trasformazione digitale e allo sviluppo sostenibile delle principali filiere produttive nazionali ed europee. I dottori di ricerca acquisiscono solide competenze sui fenomeni chimico-fisici fondamentali, sui problemi ingegneristici più complessi e sulle metodologie numeriche ed empiriche necessarie per l'analisi e l'implementazione di tools. Il corso abbraccia tecnologie avanzate come Big Data, Cloud Computing, automazione industriale, robotica, sistemi energetici sostenibili, nanotecnologie, realtà aumentata, gemelli digitali, blockchain e intelligenza artificiale centrata sull'uomo, mantenendo una forte attenzione alla sostenibilità sociale, economica e ambientale. Ogni studente segue un piano formativo su misura, bilanciando attività di ricerca (120 CFU) e attività didattiche (fino a 60 CFU), principalmente nei primi due anni. L'offerta formativa è suddivisa in tre livelli (interesse generale, specifico per aree, e proposte dai singoli programmi). Il programma di Dottorato prevede seminari specialistici organizzati in collaborazione con imprese e centri di ricerca per approfondire temi legati a innovazione, trasformazione digitale e sviluppo sostenibile dell'industria.

Gli studenti sono fortemente incoraggiati a studiare presso Università o Centri di Ricerca stranieri di rilevante prestigio internazionale e a interagire strettamente con il mondo industriale, elemento funzionale per una migliore comprensione dei processi di trasferimento tecnologico e indispensabile per percorsi formativi con una caratterizzazione più solida in questa direzione. Secondo il rapporto ALMALAUREA [13] effettuato per l'anno 2023, il tasso di occupazione dei dottori di ricerca è del 91% entro un anno dalla laurea, con un tempo medio di tre mesi per trovare una posizione altamente specializzata. I dottorandi formati nel programma rispondono alla crescente domanda di figure tecniche in settori chiave come aerospazio, automotive, biomedicina, energia, IT, e smart cities. Le competenze acquisite preparano i dottorandi a ruoli in:

- Ricerca e sviluppo nell'industria manifatturiera e nei servizi.
- Consulenza aziendale per la gestione dei processi di innovazione.
- Partecipazione a programmi di ricerca europei e trasferimento tecnologico.

- Carriere accademiche in università italiane ed estere o in centri di ricerca pubblici e privati.

Il corso sfrutta le sinergie tra il Politecnico di Bari e l’Università di Bari Aldo Moro, oltre alle collaborazioni con laboratori pubblico-privati e iniziative di ricerca industriale a livello regionale e nazionale, garantendo un percorso interdisciplinare e orientato all’innovazione.

## IL Dottorato in Sistemi Autonomi - DAUSY

Il programma di Dottorato in Sistemi Autonomi (Doctoral program in AUtonomous Systems, DAUSY), accreditato dal Ministero dell’Università e della Ricerca nel 2022, rappresenta un esempio di eccellenza nell’ambito dei “Dottorati di interesse nazionale” istituiti dal Decreto Ministeriale 226/2021. Con sede amministrativa presso il Politecnico di Bari, il DAUSY interconnette attualmente 37 atenei e centri di ricerca italiani, di cui 24 hanno attive borse di studio. Per l’A.A. 2024/2025 sono in corso il III anno del XXXVIII ciclo, il II anno del XXXIX ciclo e il I anno del XL ciclo, tutti afferenti alla Scuola di Dottorato del Politecnico di Bari (SCUDO). Il DAUSY è imperniato presso il DEI, essendo l’Automatica il settore principale di riferimento per l’ambito del dottorato; tuttavia, la complessità dei sistemi autonomi richiede contributi interdisciplinari da una vasta serie di tecnologie, quali robotica e intelligenza artificiale, di interesse centrale per l’ingegneria dell’informazione.

Il DAUSY mira a formare esperti di alto profilo capaci di affrontare le sfide della transizione digitale e della trasformazione sostenibile. I dottori di ricerca acquisiscono le competenze per progettare e gestire sistemi autonomi che migliorano efficienza, sicurezza e sostenibilità in molteplici settori: dall’industria alla mobilità, dalla logistica all’agricoltura, fino all’energia, alla biomedicina e all’ambiente. Il programma persegue i suoi obiettivi attraverso un approccio multidisciplinare che:

- fornisce ai dottorandi competenze avanzate per condurre ricerche originali e innovative;
- promuove l’interazione tra discipline dell’ingegneria dell’informazione, meccanica, informatica, matematica e scienze dei dati per affrontare problemi complessi;
- crea un ponte tra mondo accademico, industria e pubblica amministrazione, contribuendo alla diffusione delle tecnologie avanzate nei settori produttivi e nei servizi;
- offre ai dottorandi opportunità di esperienza internazionale, collaborazioni interdisciplinari e interazione con aziende e istituzioni.

Il programma di dottorato è strutturato in tre curricula che affrontano in maniera specifica tematiche e ambiti applicativi diversi e si differenziano e complementano sia in termini tecnologici che metodologici:

- Automation, focalizzato su tecnologie per l’automazione industriale e sostenibile, con l’impiego di modelli avanzati, simulazioni e digital twin.
- Smart Environment, dedicato agli ambienti intelligenti e ai sistemi cyber-fisici, con applicazioni su smart grid, domotica, mobilità sostenibile ed infrastrutture.
- Monitoring and Security, concentrato sulla sicurezza e affidabilità dei sistemi, inclusi aspetti di resilienza a guasti e attacchi informatici.

Tutti e tre i curricula hanno come base di ricerca le metodologie e gli approcci trasversali che sono fondanti dell’ingegneria dei sistemi, quali la modellistica e le metodologie di controllo.

I dottorandi devono conseguire 180 CFU distribuiti su tre anni, con attività didattiche concentrate nei primi due. I crediti relativi all’attività didattica vengono conseguiti frequentando corsi della SCUDO, corsi offerti dalle università del network nazionale e seminari di scuole di specializzazione o di dottorato a livello nazionale e internazionale. Le attività di ricerca del dottorato DAUSY si avvalgono della preziosa collaborazione con i laboratori delle numerose università coinvolte nel programma e delle loro partnership internazionali, nazionali e locali. Si tratta di una vera rete di laboratori e gruppi di ricerca in grado di mettere a disposizione degli studenti attrezzature informatiche, sistemi di misura, macchine per

il calcolo numerico, robot collaborativi e industriali, droni e varie attrezzature nel campo dei sistemi autonomi efficienti ed estremamente all'avanguardia.

Il programma di dottorato DAUSY si distingue per il suo solido e dinamico legame con il mondo industriale, che rappresenta un elemento cardine della sua identità. Attraverso un'efficace azione di trasferimento tecnologico, DAUSY facilita l'applicazione delle conoscenze accademiche in settori industriali innovativi ed emergenti, con particolare attenzione ai sistemi autonomi. Questo approccio crea un ponte strategico e concreto tra ricerca e impresa, contribuendo non solo all'innovazione tecnologica ma anche al rafforzamento della competitività e della sostenibilità economica del tessuto produttivo. Un ampio numero di aziende ed enti pubblici collabora attivamente con il programma, beneficiando dell'interazione con i dottorandi per ideare soluzioni e tecnologie innovative, indirizzare la ricerca verso esigenze specifiche, integrare conoscenze scientifiche e tecnologiche avanzate nei propri prodotti e all'interno dei processi industriali, ampliare il proprio network, ridurre i costi e i rischi associati alla ricerca e sviluppo interna, migliorare l'efficienza aziendale, stimolando l'innovazione e accedendo alle ultime tendenze in fatto di ricerca, beneficiando di finanziamenti e agevolazioni fiscali previsti dalla partecipazione ai progetti di ricerca dottorale.

La caratteristica fondamentale del DAUSY è mettere a sistema le competenze accademiche e aziendali distribuite sul territorio nazionale e permettere ai dottorandi di formarsi e specializzarsi confrontandosi con i maggiori esperti del settore in ambito italiano e internazionale cogliendo la sfida della transizione digitale nel trasferimento tecnologico dei più importanti settori industriali e della pubblica amministrazione del Paese.

La struttura di governance del DAUSY comprende i seguenti organi:

- Collegio dei docenti: svolge un ruolo cruciale nell'organizzazione e nella gestione del corso, garantendo un elevato standard di qualità scientifica e formativa. Esso comprende i docenti, ciascuno dei quali afferisce ad un curriculum, inclusi i membri internazionali afferenti ad università o centri di ricerca esteri. Per il XL ciclo, il corpo docente di DAUSY vanta 56 ricercatori provenienti da università italiane e dal Consiglio Nazionale delle Ricerche e 24 ricercatori appartenenti a prestigiosi atenei stranieri di tutto il mondo.
- Coordinatore del dottorato: è il punto di riferimento principale per il programma, sia internamente che verso l'esterno, rappresentandolo presso l'ateneo e gli enti coinvolti.
- Referenti di curriculum: garantiscono che i contenuti e gli obiettivi del curriculum siano aggiornati e allineati con gli sviluppi più recenti e rilevanti nel settore di riferimento.
- Giunta del dottorato: è l'organo esecutivo responsabile della gestione operativa, coadiuvando il Coordinatore soprattutto nel monitoraggio dello svolgimento delle attività formative e dei progetti di ricerca nonché nella valutazione della qualità e delle azioni di miglioramento continuo del programma.

Come evidenziato nelle Fig. 15 e 16, il programma di dottorato DAUSY attualmente coinvolge 59 studenti in tre cicli (17, 24 e 18 rispettivamente per il XXXVIII, XXXIX e XL ciclo): un terzo è rappresentato da dottorande, mentre il 32% dei partecipanti proviene da paesi esteri, segno di un grande interesse sollevato dal programma a livello internazionale.



Fig. 15. Numero di dottorandi degli ultimi 3 cicli di dottorato.

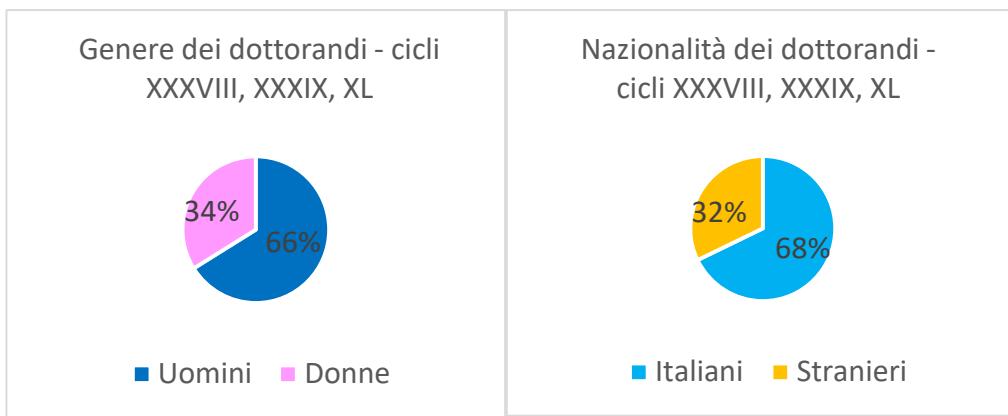


Fig. 16. Suddivisione dei dottorandi in genere e nazionalità negli ultimi 3 cicli di dottorato.

Infine, la maggior parte delle borse di dottorato finora attivate nel programma DAUSY è finanziata attraverso fondi pubblici ministeriali, principalmente nell'ambito del PNRR. A questi si affiancano contributi significativi da parte delle imprese, oltre che finanziamenti provenienti dai fondi di ateneo e dai progetti di ricerca. Dalla figura 17 si osserva come il DAUSY stia evolvendo verso un modello in cui il coinvolgimento diretto delle imprese assume un ruolo sempre più rilevante, confermando la stretta interazione con il mondo industriale.

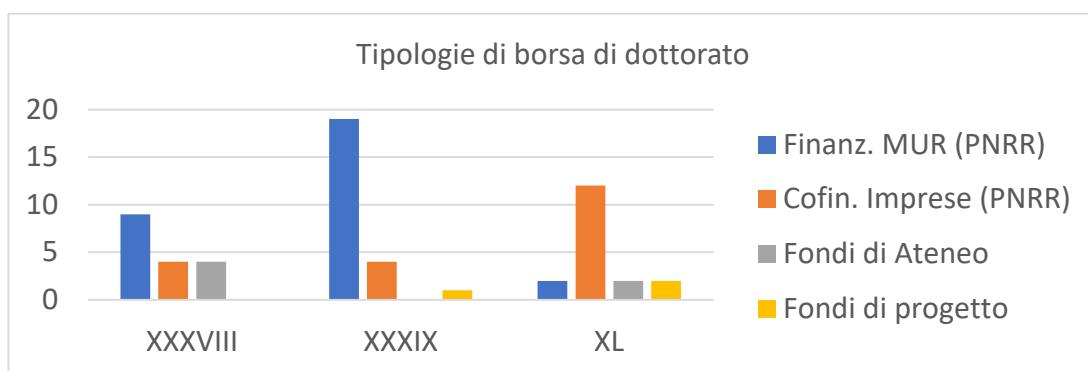


Fig. 17. Tipologie di finanziamento delle borse di dottorato negli ultimi 3 cicli.

### III.1.2 Programmazione operativa della didattica

Gli obiettivi strategici inerenti alla didattica sono stati individuati sulla base della Analisi di contesto e della vision per la didattica illustrate nella sezione I - LA VISION DEL DIPARTIMENTO. Nella tabella V sottostante si sintetizzano gli obiettivi strategici, le azioni, gli indicatori di performance, i responsabili del monitoraggio, nell'ambito della didattica nel periodo 2025-2027.

Per la descrizione dettagliata delle azioni, della loro modalità di implementazione, della tempistica descritta con i diagrammi di GANTT, si rimanda ai lavori delle Commissioni DEI raccolti nella cartella condivisa al link <https://dei.poliba.it/commissioni> [10]

Tabella V. Programmazione Operativa 2025-2027

#### DIDATTICA

Obiettivo strategico	Azioni per la didattica	Indicatori di performance	Responsabile del monitoraggio
<b>Azione strategica 1.1 di Ateneo: Progettare esperienze di insegnamento-apprendimento innovative attraverso nuovi approcci pedagogici e supporti tecnologici - Progetto Pilota (ON) su percorsi didattici propedeutici ai corsi dei I anno e recupero carenze formative</b>	<b>AD1</b> Introdurre modelli di didattica esperienziale e/o laboratoriale  <b>AD2</b> Incentivare l'erogazione di didattica in laboratorio con apparecchiature e strumentazione dedicata  <b>AD3</b> Contributo alla creazione di un laboratorio didattico d'avanguardia di Bioingegneria (PNRR)	<b>I AD1</b> Numero di esperienze formative di insegnamento-apprendimento innovative attivate, documentate da una breve descrizione da allegare ai verbali dei CdS  <b>ID2</b> Numero di CFU erogati in modalità innovativa rapportato al numero totale di CFU per ogni CdS, documentati da una descrizione dei docenti da allegare ai verbali dei CdS  <b>IAD3</b> Numero di ore di didattica esperienziale del laboratorio, documentate dai docenti interessati ad es. mediante comunicazioni riportate nei verbali di CdS	<b>RAD1</b> Direttore  Commissione Didattica  Coordinatori CdS  <b>RAD2</b> Coordinatori CdS  <b>RAD3</b> Direttore  Commissione didattica  Commissione spazi  Coordinatori CdS

	<b>AD4</b> Creazione di uno o più laboratori didattici multidisciplinari	<b>IAD4</b> Numero di ore di utilizzo del laboratorio, documentate dai docenti interessati con comunicazioni ai CdS	<b>RAD4</b> Direttore Commissione didattica Commissione spazi Coordinatori CdS
	<b>AD5</b> Incentivare il lavoro espressamente dedicato dal personale tecnico alla gestione dei laboratori didattici	<b>IAD5</b> Numero di ore di utilizzo del laboratorio, documentate dal personale tecnico e dai docenti interessati con comunicazioni ai CdS	<b>RAD5</b> Direttore Responsabile scientifico del laboratorio Responsabile tecnico del laboratorio
	<b>AD5</b> Potenziamento dei laboratori esistenti mediante acquisizione di software/hardware	<b>IAD5</b> Numero di software/hardware acquistati	<b>RAD5</b> Responsabile scientifico del laboratorio Direttore
	<b>AD6</b> Incremento della sinergia con il mondo tecnico professionale industriale tramite attività seminariali all'interno dei corsi di laurea	<b>AD6</b> Numero di seminari organizzati comunicati e verbalizzati nei CdS  <b>AD6 bis</b> Numero di studenti che seguono tali seminari comunicati e verbalizzati nei CdS	<b>RAD6</b> Coordinatori dei CdS Commissione terza e quarta missione
	<b>AD7</b> Sviluppo di collaborazioni e progetti didattici e congiunti con gli istituti secondari	<b>IAD7</b> numero di collaborazioni/ progetti didattici congiunti con gli istituti secondari, comunicati e verbalizzati nei CdS	<b>RAD7</b> Coordinatori dei CdS Commissione orientamento

		<b>IA7 bis</b> numero di CFU utili all’iscrizione in CdS del dipartimento maturati mediante progetti didattici congiunti con gli istituti secondari	
<b>Rendere il Dipartimento competitivo nella formazione di I e II livello internazionale</b>	<b>AD8</b> Studio di fattibilità completo ed eventuale attivazione di CdS LT in lingua inglese	<b>IAD8</b> Numero di analisi/progetti proposti per eventuale attivazione di CdS Triennali in lingua inglese	<b>RAD8</b> Coordinatori CdS  Commissione didattica Direttore
<b>Favorire l’internazionalizzazione del dottorato di ricerca e la capacità di attrarre talenti</b>	<b>AD9</b> Promuovere con campagne di sensibilizzazione mirate la mobilità dei dottorandi e dei docenti del collegio, sia incoming che outgoing	<b>IAD9</b> Numero di studenti di dottorato che svolgono attività all'estero  <b>IAD9 bis</b> Numero di articoli di dottorandi con coautori internazionali  <b>IAD9 tris</b> Numero di valutazioni del collegio in cui si tiene espressamente conto della permanenza all'estero	<b>RAD9</b> Coordinatori di dottorato e tutor

## III.2 Ricerca

### III.2.1. Analisi della situazione pregressa

Gran parte dell'attività di ricerca viene sviluppata presso i laboratori descritti nel paragrafo "le infrastrutture di ricerca" della sezione II. Nell'ultimo triennio i docenti del DEI sono stati coinvolti con responsabilità scientifiche a vario titolo in numerosi progetti competitivi di ricerca scientifica finanziati da organismi internazionali o nazionali, elencati nella Tabella VI

Tabella VI Progetti competitivi nazionali e internazionali di ricerca scientifica finanziati di cui sono responsabili docenti del DEI.

ENTE FINANZIATORE E BANDO	NOME DEL PROGETTO DI RICERCA	INIZIO	FINE	RESPONSABILE DEL DEI	IMPORTO DEL PROGETTO (QUOTA POLIBA) [€]
<b>PROGETTI INTERNAZIONALI</b>					
HORIZON-MSCA	Progetto "ALTER-Q Cr4+:YAG/Polymer nanocomposite as alternative materials for Q-switched lasers: properties, modeling, and applications" HORIZON-MSCA-2023-SE-01	01/10/2024	30/09/2028	Prof. Prudenzano	€ 27.600,00
HORIZON-KDT-JU-2023-1-IA	ECS4DRES — Electronic Components and Systems for flexible, coordinated and resilient Distributed Renewable Energy Systems	01/07/2024	30/06/2027	Prof. Dicorato	€392.000,00
HORIZON-EIC-2023	CIRCULIGHT	01/04/2024	01/10/2027	Prof.ssa Calo'	€ 170.288,00
HORIZON-JU-SNS-2023	6G-TWIN - "Integrating Network Digital Twinning into Future AI-based 6G Systems"	01/01/2024	31/12/2026	Prof.ssa Fanti	€322.500,00
HORIZON-CL4-2023	EVOQUE - "ENHANCED SELECTIVITY VOC DETECTION USING NOVEL GC-QEPAS	01/01/2024	30/06/2027	Proff. Spagnolo, Sampaolo	€950.550,00
HORIZON-CL4-2023	"INPHOMIR-INdium PHOsphide-based advanced Monolithically integrated photonic building-blocks at near and mid InfraRed wavelengths"	01/12/2023	30/05/2027	Prof.ssa Ciminelli	€671.394,94
HORIZON-HLTH-2022-ENVHLTH-04	Progetto "MISTRAL - a toolkit for dynaMic health Impact analysis to predict disability-Related costs in the Ag" - HORIZON-HLTH-2022-ENVHLTH-04 - Grant	01/01/2023	31/12/2026	Prof. Di Noia	€443.000,00

	Agreement Project n. 101095119 -				
HORIZON	Progetto "NEUMANN - Novel Energy and propUlsion systeMs for Air domiNaNce" - HORIZON Grant Agreement n. 101103504	01/12/2022	31/12/2026	Proff. Massenio, Naso	€240.000,00
HORIZON	Progetto "AMBER - InnovAtive DeMonstrator for hyBrid-Electric Regional Application" - HORIZON Grant Agreement n. 101102020	01/12/2022	31/03/2026	Proff. Massenio, Naso	€ 240.000,00
HORIZON-CL5-2024-D6-01-03	Project: HORIZON-CL5-2024-D6-03 - CHORUS "Coordination of Heterogeneous Actors in Mixed Traffic within CCAM"	01/07/2025	31/12/2028	Prof.ssa Fanti	€ 238,250
HORIZON-CL5-2022-D6-01	Project: 875131 — H2020-LC-GV-2018-2019-2020 - eCharge4Drivers, "Electric Vehicle Charging Infrastructure for improved User Experience"	01/06/2020	30/11/2024	Prof.ssa Fanti	€476.250,00
HORIZON-CL5-2022-D6-01	Project: 101076791 - HORIZON-CL5-2022-D6-01 - IN2CCAM "Enhancing Integration and Interoperability of CCAM eco-system"	01/11/2022	31/10/2025	Prof.ssa Fanti	€4.979.626,25
H2020	G.A. n. 101016956 Progetto "Photonic Accurate and Portable Sensor Systems Exploiting Photo-Acoustic and Photo-Thermal Based IR Spectroscopy for Real-Time Outdoor Air Pollution Monitoring", acronimo PASSEPARTOUT	01/01/2021	31/12/2024	Prof. Spagnolo	€605.000,00
BANDO GALILEO	Progetto G22_139 "Integrated Magneto-biPlAsmonic CirculaTor for Silicon platform (IMPACTS)" - Bando Galileo 2022	01/01/2022	31/12/2025	Prof.ssa Calò	€7.000,00

PROGETTI NAZIONALI					
PNRR	Bando a cascata- AI-DENInfect – CUP: D93C24001570007	07/11/2024	31/10/2025	Prof. Bevilacqua	€329.800,00
PNRR	TNE – Neurobridge – CUP: D53C24002880006	01/10/2024	31/03/2026	Prof. Bevilacqua	€615.575,30€
PNRR	Bando a cascata- PSICHE – CUP: D53C24001870007	01/10/2024	30/11/2025	Prof. Bevilacqua	€600.000,00
PNRR	TNE – Afya Moya – CUP: C84C24000190006	01/09/2024	31/03/2026	Prof. Bevilacqua	€522.969,99€
PROGRAMMA SVILUPPO	RULE - skilling per il Lavoro e l'Empowerment) CODICE PROGETTO: 2023-PRO-00103	04/04/2024	03/07/2025	Prof. Scioscia	€39.750,00
PNRR	SPACE IT UP Bando ASI 687/2022 "Attività spaziali" di cui avviso MUR 341 15/03/22 Partenariati Estesi Univ., Centri di Ric., aziende per progetti ricerca di base - ambito PNRR, Missione 4 Istr. e Ric. Componente 2 fondi NextGenerationEU	26/01/2024	26/02/2026	Prof.ssa Ciminelli	€973.134,00
ASI	"TOWER-CHECK: Monitoraggio real-time di tralicci con tecniche di IA a bordo di piattaforme satellitari SAR"	17/01/2024	16/01/2026	Prof. Di Noia	€32939,45
PRIN PNRR	Bando Prin PNRR 2022, Settore ERC PE7, Titolo: (VEGETATION) "InnoVative tEchnoloGies for non-invasivE assessemenT of plAnt healTh conditon to support precisiOn farmiNg"	01/12/2023	30/11/2025	Prof. Prudenzano	€ 72.900,75
PRIN PNRR	Bando Prin PNRR 2022, Settore ERC PE11, (GRAforVITA) "Life Cycle Assessment-driven GRAphene production for energy storage applications: sustainable management of reFORestation actions and VITiculture wAste"	01/12/2023	30/11/2025	Prof.ssa D'Orazio	€46.053,00
PRIN PNRR	Bando Prin PNRR 2022, Settore ERC PE1, Titolo: "Mathematical Modeling of Biodiversity in the Mediterranean sea: from bacteria to predators, from meadows to currents"	01/12/2023	30/11/2025	Prof.ssa Popolizio	€79.500,00
PRIN PNRR	Bando Prin PNRR 2022, Settore ERC PE7, Titolo: (LeCoR-PROC) "Learn a Cognitive framework to build a Robotic PROCtor"	01/12/2023	30/11/2025	Prof. Bevilacqua	€64.752,00

PRIN PNRR	Bando Prin PNRR 2022, Settore ERC PE7, Titolo: (MEASURES FOR P2X) "ModEling And SimUlation of gREEn hydrogen Systems FOR P2X" - Codifica Locale P2022ZT2LC	01/12/2023	30/11/2025	Prof. Spadavecchia	€140.834,00
ASI	INNOVATOR – Intersatellite link fOr gravity and ATmOspheRic science	25/10/2023	24/06/2024	Prof.ssa Ciminelli	€75.000,00
REGIONE PUGLIA	TRAPSCORE - "Realizzazione progettuale di una TRAppola Smart per un mOnitoraggio da REmoto di Bactrocera oleae"	17/10/2023	31/12/2025	Prof. Guaragnella	€28.00,00
MIMIT	Progetto "Upside: Urban Playground for Massive Digital Experiences"	10/10/2023	31/06/2025	Prof. Ruta	€249.823,50
MIMIT	Progetto n. F/310079/01-04/X56 "NAVIGANS (Novel Architecture of ultralow-Volume Integrated Gyroscopes for Advanced Navi"	10/10/2023	10/10/2026	Prof.ssa Ciminelli	€522.433,34
MIMIT	Progetto SUITES_BEVILACQUA - "SUI.T.E.S.: SUstainable and smarT mEdical Shelter"	02/01/2024	01/01/2027	Prof. Bevilacqua	€555.100,00
PRIN	PRIN 2022 Settore ERC PE7 "SKYrmion-based magnetic tunnel junction to design a temperature SENSoR - SkySens"	30/09/2023	29/09/2025	Prof. Tomasello	€58.000,00
PRIN	PRIN 2022 Settore ERC PE8 "quAntitative Imaging of VAScular dysregulation as a funCtional basis for autoimmune disordErs and tumorS (AI-VASCUES)"	30/09/2023	29/09/2025	Prof. Bevilacqua	€55.045,00
PRIN	PRIN 2022 Settore ERC PE8 "HORUS: Holistic On-demand Remote Unmanned Sensing"	30/09/2023	29/09/2025	Prof. Striccoli	€62.590,60
PRIN	PRIN 2022 Settore ERC PE6 "Conversational Agents: Mastering, Evaluating, Optimizing"	30/09/2023	29/09/2025	Prof. Di Noia	€51.072,00
PRIN	PRIN 2022 Settore ERC PE7 "LOREN - LOw-delay congestion control for REal-time applications over the iNternet"	30/09/2023	29/09/2025	Prof. Mascolo	€106.085,00
PRIN	PRIN 2022 Settore ERC PE7 "INSPIRE: Integrated Terrestrial/Space wireless	30/09/2023	29/09/2025	Prof. Piro	€60.400,00

	networks for broadband connectivity and IoT services”				
PRIN	PRIN 2022 Settore ERC PE7 “CORRECT (Control, cOoperation and Resilience in Rural Energy CommuniTies)”	30/09/2023	29/09/2025	Prof.Dotoli	€119.996,79
PRIN	PRIN 2022 Settore ERC PE7 “VIRIDIIS - Vertlcal gaRdens wlth Dlgital twin ln plants”	30/09/2023	29/09/2025	Prof. Andria	€63.120,00
PRIN	PRIN 2022 Settore ERC PE3 “Metrology for spintronics: A machine learning approach for the reliable determination of the Dzyaloshinskii-Moriya interaction (MetroSpin)”	30/09/2023	29/09/2025	Prof. Puliafito	€53.610,40
PRIN	PRIN 2022 Settore ERC PE7 “Reshaping the Role of Measurement in the 4.0 Era: towards a Cyber-Physical Measurement System for Advanced Monitoring Applications”	30/09/2023	29/09/2025	Prof. Giaquinto	€33.860,00
PRIN	PRIN 2022 Settore ERC PE7 “Smart COmmunities for Resilient Energy Transition - SCORET”	30/09/2023	29/09/2025	Prof.La Scala	€42.257,80
PRIN	PRIN 2022 Settore ERC PE7 “All-dielectric resonant metasurfaces enhancing Photon emission phenomenA (ALPHA)”	30/09/2023	29/09/2025	Prof. Dell’Olio	€115.200,00
PRIN	PRIN 2022 Settore ERC PE6 “TRex-SE: Trustworthy Recommenders for Software Engineerst”	30/09/2023	29/09/2025	Prof. Narducci	€63.010,00
MIMIT	Progetto n. F/310305/01-05/X56 "SCIAME - Smart City Integrated Air Mobility Evolution"- Ministero delle Imprese e del Made in Italy - regime di aiuto n. SA. 102955 registrato il 12/05/2022 Fondo per la crescita Sostenibile	01/07/2023	31/07/2026	Prof. Ruta	€365.002,56
CNR	Progetto: "Research actions for reducing the impact on agricultural and natural ecosystems of the harmful plant pathogen Xylella fastidiosa (REACH-XY)"	01/06/2023	01/06/2027	Prof. Di Noia	€133.750,00
PNRR	Progetto POC: "Diagnostic system for assessing haptic communication abilities and impairments during interactive locomotion"	19/05/2023	18/11/2025	Prof. Bevilacqua	€259.000,00

FESR	Grottaglie Airport Test Bed - POR PUGLIA 2014-2020 (Fondo FESR) - ASSE I - Azione 1.7	01/05/2023	31/12/2024	Prof. Ruta	€971.358,00
FESR	Grottaglie Airport Test Bed - POR PUGLIA 2014-2020 (Fondo FESR) - ASSE I - Azione 1.7	01/05/2023	31/12/2024	Prof.ssa Ciminelli	€1.666.093,39
FESR	Grottaglie Airport Test Bed - POR PUGLIA 2014-2020 (Fondo FESR) - ASSE I - Azione 1.7	01/05/2023	31/12/2024	Prof.Naso	€603.900,00
PNRR	Progetto codice PNRR-MAD-2022-12376656 "Development of an ensemble learning-based, multidimensional sensory impairment score to predict cognitive impairment in an elderly cohort of Southern Italy"	01/05/2023	30/04/2025	Prof. Di Noia	€277.000,00
CTETA	Casa delle Tecnologie Emergenti CTE TARANTO - CALLIOPE - "CasA dellInnovaziOne Per il one hEalth"	13/04/2023	31/12/2026	PROF. Di Noia	€70.000,00
MIMIT	Progetto SATURN - Accordo Quadro per realizzazione programma attività D.D. MIMIT 29/01/2018 tra Meditech – Mediterranean Competence Centre 4 Innovation e Politecnico di Bari	03/04/2023	31/01/2024	Prof. Bevilacqua	€200.975,00
ENEA	Accordo di ricerca con ENEA "Studio e sviluppo di casi d'uso, architettura e flussi logici di controllo per reti energetiche avanzate caratterizzate da avanzata penetrazione del vettore idrogeno" Linea di Attività 4.2.1 del PNRR POR H2	20/03/2023	31/12/2025	Prof. Bruno	€45.000,00
ENEA	Accordo di ricerca con ENEA "Studio e definizione di logiche di controllo dei convertitori di interfaccia per elettrolizzatori e celle a combustibile utilizzati in reti intelligenti caratterizzate d Linea di Attività 4.1.1	20/03/2023	31/12/2025	Prof. Bruno	€33.000,00
MINISTERO DELLA SALUTE	Progetto "SISAGEN-CARDIO (Sistema Integrato Sanitario per le malattie Genetiche cardio vascolari)", Min.	27/02/2023	27/02/2028	Prof. Bevilacqua	€930.342,86

	Salute, Piano Operativo Salute, Traiettoria 3 “Medicina rigenerativa, predittiva e personalizzata”, Linea di azione 3.1				
MINISTERO DELLA SALUTE	Progetto “LIFE: the itaLian system wIde FraIty nEtwork” - Ministero della Salute - “Traiettoria 2 “E-Health, diagnostica avanzata, medical devices e mini invasività” – Linea di azione 2.1	10/02/2023	09/02/2027	Prof. Di Noia	€1.250.000,00
MINISTERO DELLA SALUTE	Progetto “IDENTITÀ - rete Integrata meDiterranea per l’osservazione ed Elaborazione di percorsi di Nutrizione personalizzaTa contro la malnuTrizione”	10/02/2023	10/02/2026	Prof. Di Noia	€80.000,00
MINISTERO DELL'AGRICOLTURA	Progetto OMIBREED "Caratterizzazione e valorizzazione dell'agrobiodiversità attraverso approcci multiomici e di next generation breeding per la resistenza a Xylella fastidiosa" - D.M. n. 419161 del 13/09/2022 MIPAAF -	11/01/2023	31/01/2026	Prof. Di Noia	€130.680,00
MUR – Programma Patti Territoriali	Programma POLIBASAT	01/01/2023	31/12/2025	Prof.ssa Ciminelli	€200.000,00
PNC	Progetto: "Digital Driven Diagnostics, prognostics and therapeutics for sustainable Health care – D3 4 Health" PNC0000001 - CUP B53C22006170001 - PIANO NAZIONALE PER GLI INVESTIMENTI COMPLEMENTARI al PNRR (PNC)	01/12/2022	30/11/2026	Proff. Bevilacqua, Spagnolo	€4.838.400,00
FSC 2014 – 2020	Progetto “SISAGEN-CARDIO (Sistema Integrato SANitario per le malattie Genetiche CARDIOvascolari)” - Codice locale progetto T3-AN-18 - Piano Operativo Salute	01/11/2022	31/12/2025	Prof. Bevilacqua	€540.000,00
PNRR_PE	Partenariati Estesi - RESEARCH and innovation on future Telecommunications systems and networks, to make Italy more smart - Codice Progetto PE00000001 - PNRR	01/11/2022	31/10/2025	Prof. Grieco	€ 10.278.507,95
PNRR_PE	Partenariati Estesi - NEST - Network 4 Energy Sustainable Transition - Codice Progetto PE00000021 - PNRR – Spoke 7	01/11/2022	31/10/2025	Prof. De Tuglie	€ 1.085.657,70

PNRR_PE	Partenariati Estesi - NEST - Network 4 Energy Sustainable Transition - Codice Progetto PE00000021 - PNRR – Spoke 5	01/11/2022	31/10/2025	Prof. Monopoli	€ 1.085.657,70
PNRR	Infrastrutture di Ricerca e Innovazione - BRIEF - BioRobotics Research and Innovation Engineering Facilities - Codice Progetto F368E68F - PNRR	01/10/2022	30/09/2025	Prof. Bevilacqua	€ 4.752.726,00
MASE - Ricerca di sistema elettrico nazionale	INSITE	01/09/2022	31/08/2024	Prof. De Tuglie	€481.148,69
PNRR	CN_HPC_Spoke_9_SOW	01/09/2022	28/02/2026	Prof. Ruta	€180.500,00
PNRR	CN_HPC_Spoke_8_AIND	01/09/2022	31/08/2025	Prof. Attivissimo	€159.040,00
MIMIT	TO ZERO - Towards Zero Waste In Aluminium Body-In-White Manufacturing", Progetto a valere sulle agevolazioni previste dal Decreto Ministeriale 31 dicembre 2021 (Primo sportello) del MIMIT	25/05/2022	31/10/2025	Prof. Cascella	€171.153,68
PRIN	Progetto PRIN 2021 "The Italian factory of micromagnetic modeling and spintronics - Prot. 2020LWPKH7"	01/03/2022	28/02/2025	Prof. Carpentieri	€111.100,00
Ministero Affari Esteri Scientific & Technological Cooperation Italy - India	Photonic Resonant Structure based on Hybrid Silicon for Resistive Memory	01/01/2022	31/12/2024	Prof.ssa Ciminelli	€7.000,00
REGIONE PUGLIA	Progetto IMPACT - Regione Puglia - Atto dirigenziale n.440 del 29.07.2021 - Dip. Sviluppo Economico - Sezione Ricerca Innovazione e Capacità Istituzionale - CUP D95F2100090002	01/08/2021	31/12/2022	Prof.ssa Calò	€40.650,79
MISE	Progetto MISE: "TRACECOOP" (Tracciabilità delle filiere cooperative attraverso tecnologia Blockchain-Distributed Ledger)	08/02/2021	31/12/2023	Prof.ssa Mongiello	€354.675,00
POC	Progetto NOACRONYM - Real. progr. valorizz. brevetti ... Bando Proof of Concept	02/02/2021	31/12/2025	Prof.ssa Ciminelli	€75.000,00
PON	PON RI ARS01_01205 Progetto CONTACT - CustOmmade aNtibacterial/bioActive/bio Coated prosTheses	01/01/2021	30/11/2023	Prof. Bevilacqua	€586.082,90

### Panoramica della VQR pregressa

La Valutazione della Qualità della Ricerca (VQR) è lo strumento predisposto dall'ANVUR per valutare la qualità della produzione scientifica degli atenei e dei dipartimenti universitari italiani. L'analisi della situazione

pregressa svolta in questo sottoparagrafo è basata sui dati della VQR 2015-2019, i più recenti al momento disponibili.

Le valutazioni VQR 2015-2019 considerano distintamente diversi indicatori chiave (R1, R2, R3, R4): R1 e R2 si riferiscono alla performance del personale con profilo permanente (R1) e di recente reclutamento (R2); R3 si riferisce alla performance dei dottori di ricerca 2012-2016 che, al 1° novembre 2019, risultavano afferenti a un'istituzione partecipante alla VQR; R4 invece riguarda le attività di valorizzazione della ricerca. La valutazione si estende complessivamente all'intero ateneo (in questo caso il Politecnico di Bari) e ai singoli dipartimenti, consentendo però anche un'analisi di dettaglio a livello di Settori Scientifico-Disciplinari (SSD) che compongono ciascun dipartimento. Per ciascun dipartimento, il Ministero ha calcolato l'ISPD, indicatore standardizzato della performance dipartimentale.

Il DEI ha ottenuto, per il periodo 2015-2019, un ISPD pari a 72,83, un valore prossimo alla soglia di 73 che ha consentito ad altri dipartimenti di accedere alla prima selezione dei Dipartimenti di Eccellenza 2023–2027. A valle di tale prima selezione, sono stati individuati i 180 Dipartimenti di Eccellenza, destinatari dell'effettivo cospicuo finanziamento. Con riferimento alla area CUN 09, i valori di ISPD dei Dipartimenti di Eccellenza beneficiari del finanziamento sono compresi tra 90 e 100.

Sulla base dei dati resi disponibili da ANVUR è possibile stimare il contributo dato dai singoli SSD all'indicatore ISPD del DEI. La Figura 18 mostra i risultati di tale analisi unitamente alla tabella che riassume le valutazioni conseguite dai prodotti conferiti dai ricercatori afferenti ai vari SSD del DEI secondo le classi di merito da A ad E. Nell'analisi di tali dati bisogna tener conto che alcuni SSD, primo fra tutti ING-INF/04 "Automatica", hanno conferito un numero di prodotti molto superiore rispetto a quelli attesi mentre altri hanno conferito un numero inferiore rispetto a quelli attesi. La Figura 19 evidenzia in termini quantitativi tale aspetto.

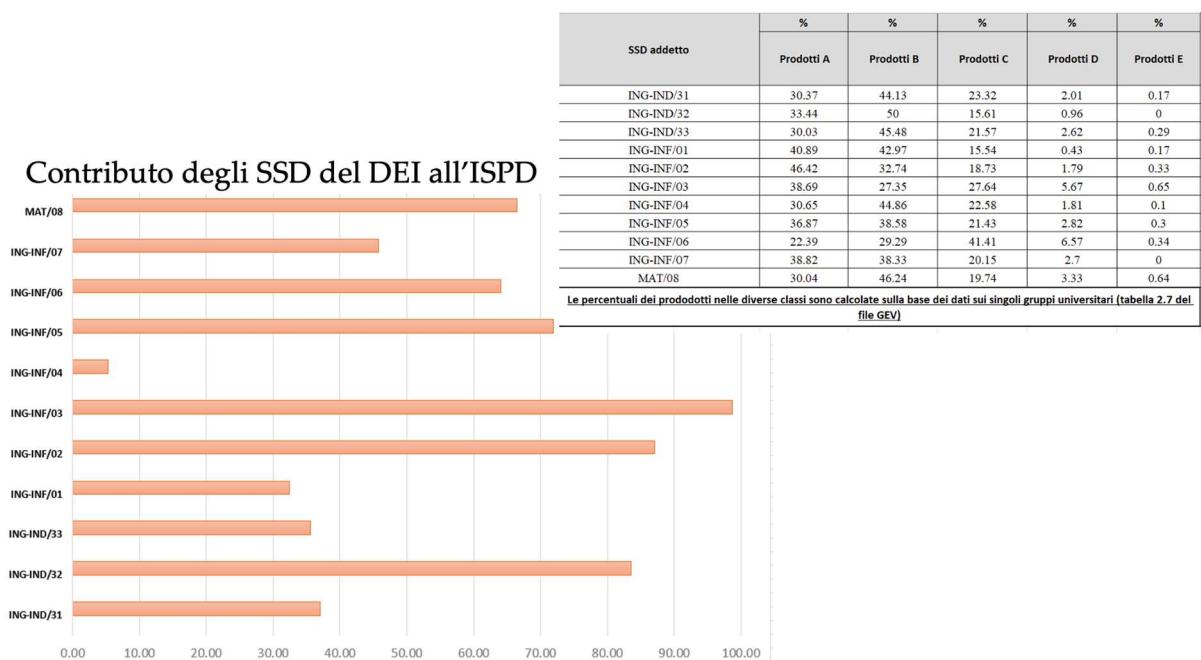


Fig. 18. Contributo dei singoli SSD allo ISPD dipartimentale pari a 72,83. La tabella mostra la distribuzione nelle classi di merito dei prodotti conferiti dai singoli ricercatori afferenti ai vari SSD.

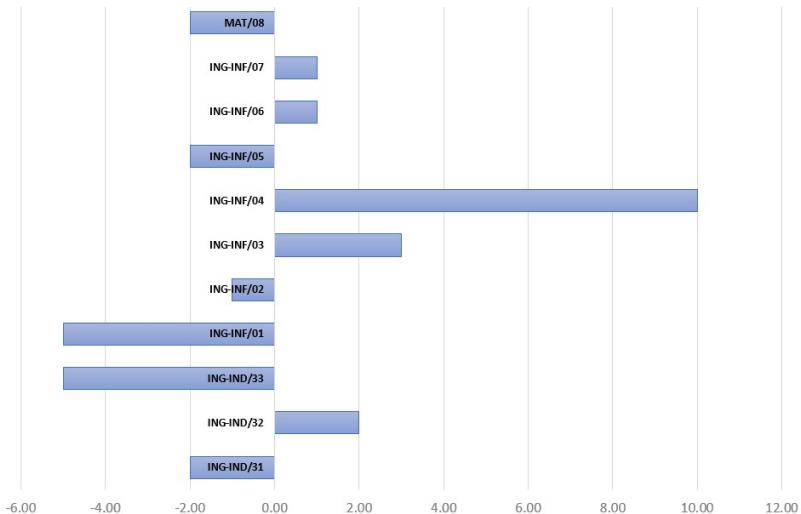


Fig. 19 Differenza tra i prodotti conferiti e quelli attesi per ciascun SSD del DEI.

### III.2.2. Programmazione operativa

#### Descrizione sintetica linee di ricerca che si intendono sviluppare nel triennio 2025-2027

##### La ricerca nel settore IIET-01/A – Elettrotecnica

Il Settore Scientifico Disciplinare IIET-01/A – Elettrotecnica è composto da 7 docenti strutturati che afferiscono a due laboratori di ricerca: Laboratorio di Spintronica e Laboratorio di Energie Rinnovabili.

Di seguito si riportano le principali linee di ricerca che i Ricercatori del SSD intendono sviluppare. Esse ricoprono svariati ambiti pertinenti alla spintronica, energie rinnovabili, reti neurali ed energy harvesting:

- 1) progettazione di dispositivi spintronici nanometrici (ferro- e antiferro-magnetici) per applicazioni di energy harvesting, e sensoristica meccanica, medica, e aerospaziale, anche in configurazione di array;
- 2) progettazione di dispositivi spintronici nanometrici (ferro- e antiferro-magnetici) per applicazioni di memorie magnetiche non volatili anche basati su stati non-uniformi della magnetizzazione;
- 3) progettazione di dispositivi spintronici nanometrici (ferro- e antiferro-magnetici) per applicazioni di sicurezza (Physical Unclonable Function);
- 4) progettazione di reti neurali, macchine di Ising e reservoir computing basati su dispositivi spintronici nanometrici;
- 5) modellamento e diagnostica di sistemi fotovoltaici, analisi all'infrarosso di sistemi fotovoltaici tramite drone, applicazioni di fonti rinnovabili a serre agricole, impatto di fonti rinnovabili sul sistema di distribuzione di energia.

##### La ricerca nel settore IIND-08/A – Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici

Il gruppo di ricerca afferente al settore IIND-08/A – Convertitori, Macchine e Azionamenti Elettrici del Politecnico di Bari svolge la propria attività di ricerca nel Laboratorio di Elettronica di Potenza e nel Laboratorio di Macchine ed Azionamenti Elettrici. Le principali attività di ricerca nei prossimi anni si concentreranno su sistemi innovativi, efficienti e affidabili per la conversione dell'energia da fonti rinnovabili e su sistemi innovativi, efficienti e affidabili per l'elettrificazione dei diversi mezzi di trasporto. I principali temi che saranno oggetto di attenzione sono di seguito sintetizzati.

Soluzioni innovative per migliorare l'efficienza, la flessibilità e l'affidabilità dei convertitori elettronici di potenza impiegati nell'elettrificazione dei mezzi di trasporto e nell'integrazione delle fonti di energia rinnovabile e dei sistemi di accumulo nelle moderne reti e micro-reti elettriche.

Il funzionamento ad alta efficienza dei convertitori elettronici di potenza è fondamentale per consentirne la diffusione su larga scala sia nelle applicazioni di rete e sia nell'elettrificazione dei mezzi di trasporto. All'interno di questo macro-area tematica si approfondiranno nei prossimi anni le seguenti linea di ricerca:

- 1) Tecniche di controllo avanzate per convertitori modulari multilivello per applicazioni di rete e per l'elettrificazione dei mezzi di trasporto.
- 2) Strategie di modulazione flessibili per convertitori.
- 3) Convertitori elettronici di potenza ad elevata frequenza.

Soluzioni innovative per macchine ed azionamenti elettrici per la e-mobility e per applicazioni industriali.

La progettazione ottimizzata di macchine e azionamenti elettrici e la loro gestione intelligente è fondamentale per minimizzare il consumo energetico durante tutto il loro ciclo operativo All'interno di questo macro-area tematica si approfondiranno nei prossimi anni le seguenti linea di ricerca:

- 1) L'analisi e la progettazione di macchine elettriche per e-mobility.
- 2) L'identificazione dei parametri di macchina per applicazioni industriali.

### **La ricerca nel settore IIND-08/B – Sistemi Elettrici per l'Energia**

L'attività di ricerca del gruppo Sistemi Elettrici per l'Energia afferisce alle principali tematiche dello sviluppo e dell'esercizio degli impianti e delle reti elettriche a livello di trasmissione, distribuzione e utilizzazione nel contesto della transizione energetica e si svolge nei seguenti laboratori:

Laboratorio LabZero - laboratorio interdisciplinare per la ricerca applicata e lo sviluppo sperimentale nel settore delle green e smart technologies

Laboratorio SEPE-PrInCE - laboratorio multidisciplinare per lo studio e la realizzazione di prototipi di tecnologie di generazione innovative basate su fonti energetiche rinnovabili e di Sistemi di monitoraggio e controllo per la gestione di tecnologie di generazione distribuita

Laboratorio didattico di Sistemi Elettrici per l'Energia - dedicato alle attività relative agli sviluppi tecnologici e operativi di impianti, reti e sistemi elettrici

Nei prossimi anni l'attività di ricerca del gruppo si svolgerà su tematiche di seguito sintetizzate.

- 1) Sviluppo di metodi, strumenti e tecnologie per l'ammodernamento delle reti elettriche negli scenari di transizione energetica e "100% renewable"

Avanzamenti nella modellistica dei sistemi elettrici e adeguamento dei modelli agli scenari di sviluppo della rete e dell'industria elettrica;

Metodologie e strumenti innovativi per assicurare sicurezza, adeguatezza e affidabilità delle reti elettriche di trasmissione e di distribuzione;

Metodi e strumenti per lo studio, l'analisi e l'ottimizzazione di reti elettriche ibride AC/DC (HVDC, MVDC e microreti AC/DC);  
Gestione delle risorse flessibili e abilitazione di nuovi servizi di rete.

2) Sviluppo di metodi e tecnologie per l'integrazione, l'aggregazione e il coordinamento delle utenze attive

Metodologie e sistemi di automazione per l'integrazione, il controllo e l'ottimizzazione delle microreti e delle comunità energetiche rinnovabili.

Sistemi SCADA e Energy Management System;

Sistemi e reti multi-energy;

Metodi e strumenti per il raggiungimento di obiettivi "Net-Zero Energy";

Controllo e gestione dei sistemi di accumulo;

Controllo e integrazione di risorse energetiche distribuite

3) Sviluppo di tecniche di digital twinning per le reti

Sviluppo di piattaforme per la verifica delle prestazioni di dispositivi hardware e strumenti software mediante simulazioni real-time e test Power Hardware-in-the-Loop;

Attività di co-simulazione real-time nell'ambito di programmi nazionali e internazionali per la simulazione real-time multi-sito;

### **La ricerca nel settore IINF-01/A – Elettronica**

Le attività di ricerca sviluppate nell'ambito dei laboratori afferenti al settore ING-INF/01 sono finalizzate verso applicazioni ingegneristiche che impiegano componenti, circuiti e sistemi elettronici e optoelettronici innovativi, per ottenere prestazioni allo stato dell'arte anche a bassa potenza e intelligenti (smart). Le principali tematiche del gruppo riguardano la progettazione di circuiti analogici e digitali a bassa dissipazione di potenza da integrare in nodi sensori e attuatori e di reti di sensori con l'obiettivo di migliorarne le caratteristiche, per esempio in termini di compattezza, consumo e capacità di elaborazione. Le attività sono svolte in molti casi nell'ambito di collaborazioni con industrie del settore elettronico e istituti di ricerca nazionali ed internazionali. In particolare, i principali temi di interesse sono attualmente i seguenti: sviluppo di sistemi e sensoristica per applicazioni biomedicali e industriali, progettazione di elettronica integrata CMOS per rivelatori di particelle, modelling, progettazione, fabbricazione e caratterizzazione di componenti e dispositivi optoelettronici e fotonici in guida d'onda, progettazione e caratterizzazione di giroscopi e biosensori optoelettronici miniaturizzati e relativo read-out, definizione di architetture, di modelli fisico-matematici e progettazione di dispositivi fotonici attivi basati su semiconduttori III/V ed in tecnologia SOI, sistemi elettronici per il monitoraggio ambientale di sostanze inquinanti disciolte in acqua, sensoristica per l'assistenza domestica agli anziani e disabili (AAL).

Di seguito si riportano in maggior dettaglio le principali linee di ricerca che i Ricercatori del SSD intendono ulteriormente sviluppare. Esse ricoprono svariati ambiti pertinenti alle applicazioni dei dispositivi e dei sistemi elettronici e optoelettronici:

- 1) Progettazione, realizzazione e collaudo di elettronica compatta per sensori che sfruttano la tecnica della spettroscopia fotoacustica (QEPAS).
- 2) Sviluppo di sistemi optoelettronici ed elettronici per sottosistemi e payload satellitari di nuova generazione.
- 3) Sviluppo di sistemi avionici miniaturizzati per micro e nanosatelliti.

- 4) Sviluppo di nodi sensori wireless ultra low-power per Internet of Things (IoT).
- 5) Sviluppo di dispositivi e sistemi fotonici ed elettronici per diagnosi precoce tumorale.
- 6) Sviluppo di sistemi indossabili elettronici per il monitoraggio attivo dei parametri fisiologici per scopi riabilitativi e sportivi.
- 7) Sviluppo di sistemi elettronici indossabili per la diagnosi precoce di malattie genetiche evolutive.
- 8) Progettazione e realizzazione di sistema di Speed Monitoring and Odometry (SMO) per Autonomous Train Operation (ATO).
- 9) Sistemi fotonici ed elettronici basati sulla simmetria PT e anti-PT10.
- 10) Progettazione di dispositivi fotonici (switch, modulatori e memorie) non-volatili.
- 11) Matrici di memorie elettroniche pilotate otticamente.
- 12) Architetture fotoniche integrate programmabili.
- 13) Sistemi innovativi per la rilevazione della posizione a microonde/onde millimetriche.
- 14) Sviluppo di sistemi embedded (ES), system on chip (SoC) ed intelligenza artificiale (TinyML) su FPGA.

### **La ricerca nel settore IINF-02/A - Campi elettromagnetici**

Il settore IINF-02/A è impegnato e intende sviluppare ulteriormente una attività di ricerca pertinente all'applicazione ingegneristica di componenti, circuiti e sistemi a radiofrequenza, microonde, onde millimetriche, TeraHertz, vicino e medio infrarosso. I diversi settori applicativi includono le telecomunicazioni, l'industria, la biomedicina e lo spazio.

Le principali tematiche riguardano la propagazione libera e guidata; le antenne; la compatibilità e metrologia elettromagnetica; i componenti, circuiti e sistemi a microonde, fotonici e ottici; le fibre ottiche e fibre a cristallo fotonico in regime lineare e non lineare; i componenti a microonde e ottici basati su materiali bidimensionali come il grafene; la diagnostica elettromagnetica; le interazioni con materiali artificiali, nanostrutturati e metamateriali, le interazioni con sistemi biologici e biofotonica; sensori e trasduttori.

Di seguito si riportano le principali linee di ricerca che i Ricercatori del SSD intendono sviluppare. Esse ricoprono svariati ambiti pertinenti alle applicazioni delle microonde e delle tecnologie ottiche:

- 1) Antenne e beam forming per sistemi 5G and beyond e per le comunicazioni satellitari. Cavità risonanti, microwave photonics; array di antenne basati su materiali flessibili e ultraleggeri, applicatori e sistemi a microonde per la medicina
- 2) Graphene photonics per lo spazio; Link ottici per l'integrazione di reti terrestri e non terrestri;
- 3) Cristalli fotonici e metamateriali per le telecomunicazioni e il sensing; Nano-antenne dielettriche e plasmoniche per le comunicazioni ottiche wireless on-chip; studio, nanoantenne plasmoniche e dielettriche; componenti ottici integrati non reciproci; studio della tecnologia magneto-plasmonica; Guide d'onda e cavità risonanti in cristalli fotonici mesoscopici; Tweezer plasmonici selettivi per l'intrappolamento di nanoparticelle;
- 4) Amplificatori e laser in fibra ottica e in ottica planare operanti alle lunghezze d'onda del medio infrarosso e per applicazioni spaziali
- 5) Sistemi di difesa basati su tecnologia elettromagnetica
- 6) Physical Layer Security (PLS).

## **La ricerca nel settore IINF-03/A – Telecomunicazioni**

Il Settore Scientifico Disciplinare IINF-03/A (Telecomunicazioni) svolge attività scientifica e didattica sui fondamenti teorici e sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione che caratterizzano la "società dell'informazione", contribuendo in maniera determinante all'innovazione di settori quali lavoro, produzione, comunicazioni personali e sociali, media, trasporti, sicurezza, salute, ambiente. Caratteristica specifica del settore è quella di coniugare le metodologie di base delle telecomunicazioni con la progettazione di sistemi interconnessi complessi in continua evoluzione (quali, ad es., smart cities, industria 4.0, cyber-physical systems, Internet- of- Things, homeland security), in modo da individuare soluzioni ingegneristiche innovative nel rispetto dei vincoli di affidabilità, qualità del servizio, ottimizzazione delle risorse e sostenibilità. Tale peculiarità permette sia di soddisfare le esigenze dei comparti industriali di riferimento che di fornire un essenziale contributo metodologico in ambiti interdisciplinari quali ad esempio l'aerospaziale, la bioingegneria, la difesa, la sanità. Di seguito si riportano le principali linee di ricerca che i Ricercatori del SSD sviluppano e/o intendono investigare in futuro:

- 1) Algoritmi e protocolli per reti radiomobili;
- 2) Sistemi 6G ed architetture di rete terrestri e non terrestri;
- 3) Internet dei droni (IoD) inclusa la progettazione e la valutazione di diversi modelli di canale e l'ottimizzazione dell'intero piano di missione, dalla traiettoria alla probabilità di interruzione della comunicazione;
- 4) Internet of Things (IoT) e Industria 4.0;
- 5) Digital Twins e Quantum Internet;
- 6) Cybersecurity nelle reti di quinta e sesta generazione;
- 5) Social Internet of Things (SloT);
- 6) Information-Centric Networking (ICN);
- 7) Network Softwarization;
- 8) Nano-reti;
- 9) Modelli Internet e misurazioni di rete;
- 10) Explainable Artificial Intelligence (XAI) in architetture di rete B5G e 6G;
- 11) Video Sorveglianza e applicazioni di computer vision;
- 12) Elaborazione di segnali multimediali;
- 13) Multichannel/Distributed Synthetic Aperture Radar (SAR);
- 14) Algoritmi di statistical signal processing per la localizzazione ed il sensing in sistemi e reti wireless.

## **La ricerca nel settore IINF/04 – Automatica**

L'Automatica, per il suo approccio metodologico e la sua interdisciplinarità, ha un ruolo rilevante nell'innovazione scientifica e tecnologica. I paradigmi dettati dalle linee programmatiche del Programma Comunitario Horizon Europe e del Piano Nazionale Industria 4.0 richiedono le tecnologie dell'automatica per raggiungere sicurezza e benessere nella qualità della vita ed efficienza e qualità in una produzione industriale sostenibile e a ridotto impatto ambientale. Di seguito si riportano le principali linee di ricerca nella quale i Ricercatori del settore sono attivi:

- 1) Robotica e droni. Pianificazione e controllo di veicoli sottomarini, droni, manipolatori industriali e robot di servizio, robot collaborativi, soft-robot con materiali elettricamente e magneticamente attivi, robot mobili, robot antropomorfi. Applicazioni in agricoltura, sistemi produttivi, sanità.
- 2) Controllo di sistemi a rete. Adaptive video streaming, controllo di congestione per flussi video real-time, controllo ed orchestrazione di risorse cloud e CDN, robotica mobile a terra e aerea,

- edge artificial intelligence. Tecniche di controllo non lineare, anche per sistemi a ritardo puro, controllo ottimo, model predictive control, controllo robusto, reinforcement learning.
- 3) Modellazione e controllo di sistemi manifatturieri e di processo, reti di agenti e sensori, fault detection e recovery, sistemi logistici, di produzione e distribuzione, schedulazione e pianificazione, gestione del flusso di lavoro, modelli e strategie di controllo per la cybersecurity, re-ingegnerizzazione dei processi produttivi con robot collaborativi, gemello digitale e tecnologie di realtà virtuale e aumentata.
  - 4) Gestione e controllo di sistemi complessi: sistemi intelligenti di trasporto, traffico stradale e ferroviario, sistemi logistici modali, co-, inter- e multi-modali, trasporto di merci pericolose; gestione della mobilità elettrica, sistemi di supporto alle decisioni per la pianificazione e la gestione di smart grid, smart city e smart building. Metodologie utilizzate: model predictive control, intelligenza artificiale e ottimizzazione, algoritmi distribuiti e decentralizzati di controllo e ottimizzazione.
  - 5) Sistemi e controllori di ordine non intero: identificazione, stima e modellazione; approssimazioni analogiche e digitali; controllo di azionamenti elettrici, robot, motori marini, motori a combustione interna e a gas naturale compresso; prevenzione di oscillazioni in sistemi di controllo con elementi non lineari; controllo tollerante ai guasti di motori marini.
  - 6) Diagnosi, identificazione, classificazione, prevenzione e predizione di guasti e anomalie. Utilizzo di algoritmi di machine learning e deep learning per motori e propulsori per applicazioni aeronautiche e marine. Simulazione di scenari reali e test di laboratorio. Sviluppo di software di monitoraggio, predizione e controllo.

### **La ricerca nel settore IINF-05/A – Sistemi di Elaborazione delle Informazioni**

Il settore IINF-05/A è impegnato nello sviluppo e nell'innovazione di metodologie, tecnologie e architetture avanzate per l'elaborazione delle informazioni, con un focus su intelligenza artificiale, big data, sistemi informativi e tecnologie per il web. L'attività di ricerca si concentra su diversi ambiti chiave, con l'obiettivo di affrontare le sfide emergenti legate all'analisi, alla gestione e all'interpretazione dei dati, nonché alla progettazione di sistemi intelligenti e adattivi per applicazioni industriali, scientifiche e sociali.

Di seguito si riportano le principali linee di ricerca che i Ricercatori del SSD intendono sviluppare:

- 1) Intelligenza Artificiale e Machine Learning - Algoritmi di apprendimento automatico, deep learning, modelli generativi e applicazioni dell'intelligenza artificiale in ambiti industriali, sanitari e sociali.
- 2) Smart Manufacturing e Industry 4.0 - Sviluppo di sistemi intelligenti per l'ottimizzazione della produzione, l'automazione dei processi e l'analisi predittiva in contesti industriali.
- 3) Big Data Analysis - Metodi avanzati per la gestione, l'analisi e la visualizzazione di grandi volumi di dati, con applicazioni in ambito scientifico, economico e sociale.
- 4) Sistemi Informativi - Progettazione e sviluppo di architetture software per la gestione, integrazione e sicurezza delle informazioni in contesti aziendali e pubblici.
- 5) Accesso personalizzato all'informazione e Sistemi di Raccomandazione - Modelli e algoritmi per la personalizzazione dell'accesso ai contenuti digitali e per il miglioramento dell'esperienza utente.
- 6) Information Retrieval - Tecniche per l'indicizzazione, il recupero e la classificazione automatica delle informazioni.

- 7) Web delle Cose (WoT) - Integrazione di dispositivi intelligenti con il web, sviluppo di architetture distribuite e interoperabili per applicazioni IoT.
- 8) Semantic Web e Knowledge Graphs - Rappresentazione della conoscenza e modelli di ragionamento automatico per il web semantico e le reti di conoscenza.
- 9) Knowledge Representation e Automated Reasoning - Tecniche avanzate per la rappresentazione della conoscenza, il ragionamento automatico e l'uso di metodi innovativi come il non-standard reasoning e l'opportunistic reasoning.
- 10) Model Checking - Metodi formali per la verifica e validazione di sistemi complessi, con applicazioni in ambito software e hardware.
- 11) Architetture Adattive - Progettazione di sistemi software e hardware capaci di adattarsi dinamicamente ai cambiamenti dell'ambiente operativo.
- 12) Human-Centered Artificial Intelligence (HCAI) - Sviluppo di sistemi di intelligenza artificiale che integrano principi di spiegabilità, interpretabilità ed etica, con focus sull'interazione uomo-macchina e sulla progettazione di interfacce intuitive per il supporto decisionale.
- 13) Brain-Computer Interface (BCI) - Sviluppo di modelli di deep learning per la decodifica dei segnali cerebrali e il riconoscimento degli stati emotivi, con applicazioni nell'interazione avanzata con i sistemi digitali e la generazione creativa di contenuti digitali.
- 14) Artificial Intelligence for Life Science - Progettazione e sviluppo di pipeline di intelligenza artificiale per il supporto a diagnosi e prognosi di patologie neurologiche, con particolare attenzione alla spiegabilità, affidabilità e usabilità dei modelli AI-driven.
- 15) Cybersecurity - Sviluppo di modelli avanzati per la protezione di sistemi informatici, reti e infrastrutture critiche, con particolare attenzione alla rilevazione e mitigazione delle minacce informatiche, alla sicurezza delle architetture IT/OT e all'integrazione di tecniche di machine learning per l'identificazione e l'attribuzione di attacchi malevoli.

L'attività di ricerca nel settore IINF-05/A si propone di contribuire in modo significativo all'avanzamento delle tecnologie informatiche, con impatti rilevanti su diversi settori applicativi, dall'industria alla sanità, dai servizi digitali alla gestione delle informazioni.

### **La ricerca nel settore IBIO-01/A – Bioingegneria**

Il Settore Scientifico Disciplinare IBIO-01/A - Bioingegneria, è la fusione dei 2 precedenti SSD ING-INF/06 (Bioingegneria Elettronica e Informatica) e ING-IND/34 (Bioingegneria Industriale).

Si riporta, di seguito, una sintesi delle principali linee di ricerca e delle attività di sviluppo, supportate, negli ultimi 5 anni, anche da fondi di progetti finanziati nazionali (PNRR, POS, POC, PRIN), regionali (Living Labs, Partenariati Regionali, Cluster) e conto terzi (committenti regionali ed extra regionali) e che si intendono sviluppare ulteriormente:

- 1) Sistemi intelligenti e di rappresentazione della conoscenza medico-biologica-sanitaria;
- 2) Sistemi di supporto alle decisioni in ambito medicale: sviluppo di framework per abilitare servizi di diagnosi precoce e mininvasiva, di monitoraggio personalizzato del follow-up, di ottimizzazione e personalizzazione di percorsi terapeutici di tipo chirurgico, farmacologico e riabilitativo;
- 3) Sistemi di elaborazione di dati e segnali biomedicali: acquisizione, trattamento ed elaborazione di segnali fisiologici quali ad esempio ECG, EMG, sEMG, EEG, ECoG, per la valutazione dello

- stato funzionale e delle prestazioni motorie e cognitive di pazienti affetti da patologie di natura neurologica, cardio-respiratoria e ortopedica;
- 4) Elaborazione di dati bioinformatici provenienti da piattaforme di tipo high-throughput o deep-sequencing;
  - 5) Sistemi immersivi e interattivi per la bioingegneria: progettazione e sviluppo di ambienti basati sui paradigmi della VR, AR, MR, sul feedback aptico e sul bio-feedback;
  - 6) Sistemi robotici assistivi e chirurgici: elaborazione di informazioni fisiologiche ed ergonomiche relative a robot indossabili, e sistemi di supporto e training per la chirurgia robotica open e laparoscopica;
  - 7) Sistemi di analisi di immagini mediche: elaborazione ed estrazione di conoscenza da immagini medicali radiologiche quali ad esempio CT, MR, PET, fMRI e da immagini istopatologiche, quali biopsie o resezioni chirurgiche.
  - 8) Digital Twin e sistemi di identificazione di modelli biologici, fisiologici, cognitivi e comportamentali e Systems Biology;
  - 9) Sistemi di Health Big Data Analytics: estrazione di conoscenza e metodologie basate sui nuovi paradigmi della Radiomica e Radiogenomica;
  - 10) Sistemi per la Medicina di Precisione basati sull'elaborazione dei dati multi-omici, incluse feature patomiche e dati multi-dominio genomici e trascrittomici ottenuti mediante tecniche bioinformatiche;
  - 11) Algoritmi di Explainable Artificial Intelligence (XAI) per facilitare la traslabilità in ambito clinico dei sistemi di supporto alla diagnosi, prognosi, e alla terapia;
  - 12) Sistemi Informativi di tipo ospedaliero o sanitario.
  - 13) Sistemi di ottimizzazione di interesse della informatica medica e della ingegneria clinica e sanitaria.
  - 14) Sistemi di Monitoraggio dell'impairment psicologico-cognitivo, e motorio-funzionale;
  - 15) Metodi computazionalmente avanzati per la valutazione psicofisiologica ed elettrofisiologica (ECG, sEMG, EEG, ECoG e variabili neuropsicologiche) nell'ambito della riabilitazione di precisione;
  - 16) Metodologie human-centred e user-oriented per l'ideazione, la concettualizzazione e la progettazione robotica e meccatronica di dispositivi e macchine biomediche innovative.
  - 17) Nanomedicina per applicazioni terapeutiche e modulazione del sistema immunitario attraverso la progettazione e la realizzazione di nanoparticelle e microparticelle, che integrano caratteristiche farmacologiche e meccaniche per il rilascio controllato di farmaci.

### **La ricerca nel settore IMIS-01/B – Misure Elettriche e Elettroniche**

Il settore scientifico-disciplinare IMIS-01/B – Misure Elettriche ed Elettroniche è tradizionalmente trasversale e interdisciplinare, e deve quindi avere la capacità di affrontare sfide scientifiche e tecnologiche di frontiera, che coinvolgono diversi ambiti, metodologie, e applicazioni. Le principali linee di ricerca che il settore intende sviluppare sono articolate come segue:

#### **1) Misure biomediche**

Queste attività includono:

- a. Tecniche di misura per applicazioni biomediche: particolare attenzione è rivolta alla diagnostica e al monitoraggio di parametri fisiologici (per esempio, diagnostica mediante elaborazione di immagini mediche e di informazioni “-omics”).
- b. Progettazione di sensori e dispositivi biomedici: lo sviluppo si focalizza sulla rilevazione di segnali biomedici garantendo accuratezza e affidabilità.

## 2) Misure con intelligenza artificiale e sull'intelligenza artificiale

Le sinergie tra misure e intelligenza artificiale comprendono:

- a. Integrazione di algoritmi IA nei sistemi di misura: per consentire elaborazione e interpretazione di informazioni di misura non ottenibili con il data processing di tipo tradizionale (per esempio, monitoraggio ambientale mediante immagini satellitari).
- b. Valutazione delle prestazioni di modelli di IA: attraverso tecniche tipiche della metrologia, per valutare e migliorare le performance in termini di affidabilità e di accuratezza.

## 3) Sviluppo di sensori innovativi

Le attività di ricerca sui sensori innovativi mirano ai seguenti obiettivi:

- a. Progettazione e realizzazione di nuovi sensori: utilizzo di tecnologie e materiali avanzati per incrementare sensibilità e precisione (per esempio, sensori distribuiti per la misurazione della distribuzione di costante dielettrica in mezzi estesi come terreni).
- b. Miniaturizzazione e integrazione: sviluppo di sensori adatti a dispositivi portatili e indossabili (anche integrati con tecnologie aptiche e di AR-VR).

## 4) Misure per l'industria intelligente

Le misure per l'industria intelligente affrontano le sfide poste dai moderni paradigmi della quarta e quinta rivoluzione industriale, e includono:

- a. Sistemi di misura avanzati per il monitoraggio industriale: con tecnologie IoT, visione artificiale con AI, ecc.
- b. Tecniche di manutenzione predittiva: strumenti per il controllo di qualità e per migliorare l'efficienza e la sostenibilità dei processi.

## La ricerca nel settore MATH-05/A – Analisi Numerica

Il gruppo di ricerca afferente al settore MATH-05/A – Analisi Numerica si occupa ed intende occuparsi di una vasta gamma di tematiche nell'ambito dell'analisi numerica, con applicazioni in settori molto diversi tra loro. Le attività spaziano includendo

- 1) l'applicazione di tecniche avanzate di algebra lineare numerica per il trattamento di big data
- 2) la risoluzione numerica di complessi problemi di fluidodinamica,
- 3) la definizione di modelli per problemi non locali o con memoria, fino ad arrivare alle applicazioni nel machine learning.

Un elemento centrale della ricerca è l'analisi teorica dei problemi da affrontare, con particolare attenzione a temi come la stabilità delle soluzioni. Verrà inoltre condotta un'approfondita analisi di metodi numerici, con l'obiettivo di sviluppare tecniche efficienti ed accurate per fornire buone approssimazioni delle soluzioni. L'obiettivo complessivo del gruppo è combinare la comprensione teorica con lo sviluppo di strumenti numerici innovativi, affrontando sfide legate a problematiche complesse e di grande rilevanza applicativa in vari ambiti scientifici e tecnologici.

## **Considerazioni con riferimento alla valutazione ANVUR VQR 2020-2024**

Il Decreto Ministeriale 998 del 1° agosto 2023 ha emanato le linee guida per la VQR 2020-2024. Il bando ANVUR per la VQR 2020-2024 è stato emanato il 31 ottobre 2023, con i risultati attesi entro il 31 marzo 2026. La valutazione riguarderà tutti i prodotti della ricerca, quelli realizzati da ricercatori a tempo determinato e indeterminato, da ricercatori che hanno conseguito una progressione di carriera e da ricercatori che hanno conseguito il dottorato tra il 2017 e il 2023. Saranno inoltre valutati casi di studio relativi alla terza missione, progetti competitivi internazionali (novità rispetto alla precedente VQR) e le infrastrutture di ricerca (anch'esse inserite per la prima volta in questo esercizio della VQR).

Le regole previste per la VQR 2020-2024 stabiliscono che il numero di prodotti da presentare deve essere pari a 2,5 volte il numero totale di ricercatori, con un minimo di almeno un prodotto per ricercatore e un massimo di quattro. Sono previsti esoneri per coloro che hanno usufruito di congedi, problemi di salute o disabilità per almeno due anni. I prodotti saranno valutati con un punteggio che va da A a E. Una delle principali novità rispetto alla VQR precedente è l'obbligo di presentare almeno un prodotto per ciascun ricercatore, salvo gli esoneri.

Con 112 ricercatori (inclusi 36 RTDa), il DEI dovrà presentare almeno 280 prodotti di ricerca. Nella valutazione precedente, sono stati presentati 187 prodotti. Nella scelta dei prodotti che il DEI si appresta ad effettuare, una sfida chiave sarà risolvere il problema dei ricercatori inattivi, poiché le nuove linee guida evidenziano che non è più possibile compensare l'inattività con prodotti di ricerca conferiti da colleghi attivi nello stesso SSD. Per compensare invece un ricercatore poco attivo, che abbia prodotto solo un lavoro in cinque anni, è necessario che due ricercatori attivi presentino i loro prodotti di minore rilevanza.

Nel precedente esercizio, il DEI contava 8 ricercatori inattivi, che sono stati compensati con 24 lavori presentati da altri ricercatori. È preferibile compensare i prodotti mancanti con lavori dello stesso settore scientifico-disciplinare (SSD), poiché altrimenti si rischia di trasferire il problema ad altri SSD, che potrebbero ottenere una valutazione ridotta nel report VQR, come avvenuto in modo evidente per ING-INF/04. Pubblicare da 2 a 3 lavori su rivista in un periodo di cinque anni rappresenta una soglia ragionevole per tutti i ricercatori, in particolare per i più giovani. Pubblicare almeno un lavoro su rivista in cinque anni è di fatto un obbligo per tutti, considerando che il mancato rispetto di questa soglia comporterà conseguenze finanziarie e di carriera per tutto il dipartimento.

La scelta dei prodotti da conferire per la VQR 2020-2024 sta sollecitando una attenta analisi della situazione attuale del DEI. In particolare, si stanno attuando all'interno dei diversi SSD azioni correttive al fine di ottenere una migliore valutazione e posizionamento del Dipartimento a livello nazionale.

## **Descrizione sintetica della Programmazione Operativa 2025-2027 che si intende sviluppare nel triennio 2025-2027**

Con riferimento VQR 2020-2024 e ai successivi esercizi di valutazione, il DEI affronta sia sfide che opportunità nella autoanalisi che la valutazione della ricerca richiede, sia nella fase di prevalutazione che nella valutazione dei risultati. L'adozione di misure proattive, combinata con un piano di pubblicazioni strategico, sarà essenziale per migliorare la posizione del dipartimento nel panorama nazionale e competere per diventare un dipartimento di eccellenza.

## **Programmazione Operativa 2025-2027 della Ricerca**

Gli obiettivi strategici inerenti alla ricerca sono stati individuati sulla base della analisi di contesto e della vision per la ricerca illustrate nella sezione I - LA VISION DEL DIPARTIMENTO. Nella tabella VII sottostante si sintetizzano gli obiettivi strategici, le azioni, gli indicatori di performance, i responsabili del monitoraggio, nell'ambito della ricerca nel periodo 2025-2027.

Per la descrizione dettagliata delle azioni, della loro modalità di implementazione, della tempistica descritta con i diagrammi di GANTT, si rimanda ai lavori delle Commissioni DEI raccolti nella cartella condivisa al link <https://dei.poliba.it/commissioni> [10]

## Tabella VII Programmazione Operativa 2025-2027

## RICERCA

	<p><b>AR3</b> Riduzione del numero di docenti inattivi mediante sensibilizzazione e coinvolgimento in progetti avviati e da sviluppare.</p> <p><b>AR4</b> Miglioramento della collocazione editoriale delle pubblicazioni scientifiche. Sensibilizzazione con incontri mirati per divulgare anche tra i giovani i criteri ASN, VQR, premialità del Dipartimento</p>	<p><b>IAR3</b> Percentuale di docenti senza produzione scientifica nel triennio precedente all'anno di rilevazione, rapportato al numero totale dei docenti del Dipartimento</p> <p><b>IAR4</b> Numero di prodotti scientifici di qualità (i.e. prodotti eleggibili per ASN) di ogni docente nell'anno di riferimento, rapportato al numero totale dei docenti del Dipartimento. Simulazione annuale VQR</p>	<p><b>RAR3</b> Direttore Delegato alla ricerca e gruppo di monitoraggio della ricerca</p> <p><b>RAR4</b> Direttore Delegato alla ricerca</p>
	<p><b>AR5</b> Incremento del numero di pubblicazioni realizzate nell'ambito di collaborazioni internazionali. Sensibilizzazione con incontri mirati per divulgare anche tra i giovani i criteri ASN, VQR, premialità del Dipartimento</p>	<p><b>IAR5</b> Numero dei prodotti scientifici con coautori stranieri di ogni docente nell'anno di riferimento, rapportato al numero totale dei docenti del Dipartimento</p>	<p><b>RAR5</b> Delegato alla ricerca</p>
<p><b>Favorire l'interdisciplinarietà e le collaborazioni tra i diversi gruppi del dipartimento individuando linee di ricerca comuni, riducendo l'inattività, incremento della massa critica su temi condivisi, individuazione dei giovani talenti.</b></p>	<p><b>AR6</b> Avvio di cicli di seminari in cui i giovani ricercatori, PhD, RTDa, RTT, illustrano al Dipartimento le loro attività di ricerca.</p>	<p><b>IAR6</b> Numero di seminari in cui i giovani ricercatori, PhD, RTDa, RTT, illustrano al Dipartimento le loro attività di ricerca.</p>	<p><b>RAR6</b> Direttore Delegato alla ricerca</p> <p>Coordinatori Dottorato</p>

<b>Azioni di rafforzamento per il dottorato di ricerca e l'alta formazione</b>	<b>AR7</b> Potenziare la vocazione industriale del dottorato	<b>IAR7</b> Numero di co-Tutor aziendali coinvolti.  <b>IAR7 bis</b> Numero di borse di dottorato industriale rispetto al numero complessivo di borse	<b>RAR7</b> Coordinatore Dottorato - Collegio dei docenti
--	--	---	--

### III.3 Terza missione e impatto sociale

#### III.3.1. Analisi della situazione pregressa

Al fine di evitare inutili ripetizioni, si richiamano per l'analisi pregressa: la Tabella I e il diagramma a torta di Fig. 5 con i dati relativi al reclutamento e al reclutamento in percento di giovani ricercatori (Assegni, Borse, Co.Co.Co., RTDa, Tecnologi, ecc.) riferiti all'anno 2024 e impegnati in temi dell'ICT, dei bandi di Ricerca Europei, del PNRR; i dati relativi agli acquisti, riportati in Tabella II, riferiti al triennio 2022-2024; la Tabella VIII. Brevetti aventi tra gli inventori docenti del DEI; la Tabella IX. Prestazioni conto terzi di cui sono responsabili docenti del DEI.

#### Laboratori pubblico-privati del DEI

Alcune attività di ricerca del DEI sono sviluppate presso importanti laboratori pubblico-privati. Si tratta di laboratori integrati multidisciplinari che svolgono ricerca, sviluppo tecnologico e innovazione con prestigiosi partner aziendali. Gli studenti, i ricercatori e i professori del DEI collaborano con imprese tramite i corrispondenti laboratori pubblico-privati, con responsabilità scientifica di docenti del Dipartimento, quali:

##### CYBER PHYSICAL SYSTEMS (CPS) - (Azienda: Arol)

Attività di ricerca: Progettazione, realizzazione e test di apparati per uso industriale

Responsabile scientifico: David Naso

SSD: IINF-04/A

##### INNOVATION FOR MILLS (I4M) - (Azienda: Casillo)

Attività di ricerca: Progettazione, realizzazione e test di apparati per uso industriale

Responsabile scientifico: Francesco Cupertino

SSD: IIND-08/A

##### RICERCA PER L'AEROSPAZIO E L'ENERGIA ENERGY FACTORY Bari - (Azienda: AvioAero)

Attività di ricerca: Progettazione, realizzazione e test di applicazioni per uso Avionico, motori ad alta velocità e convertitori di potenza – Sistemi Militari  
Responsabile scientifico: Francesco Cupertino

SSD: IIND-08/A

[https://energyfactorybari.it/index\\_it.html](https://energyfactorybari.it/index_it.html)

Tutti ubicati presso il Polo Officine Politecniche, Secondo capannone, Pt. T, Responsabile tecnico Rinaldo Consoletti.

### Società spin-off del DEI

Oltre alle attività di ricerca e di trasferimento tecnologico alle imprese svolte dai vari gruppi di ricerca di settori scientifico-disciplinari partecipanti alle attività del DEI, nel Dipartimento sono presenti 7 spin-off del Politecnico di Bari con diretta relazione con il territorio, altri sono ubicati in altra sede ma sono stati avviati da docenti DEI, le cui attività sono dettagliate nel richiamato catalogo della ricerca del Politecnico di Bari (<http://www.poliba.it/sites/default/files/catalogo - definitivo a5 144pp.pdf>)

#### SPIN-OFF nel Dipartimento

- DONKEYPOWER s.r.l (Prof. M. Ruta)
- WEATECHO (Prof. M. Dell'Olio)
- MICROLABEN s.r.l. (Prof. C. Marzocca) (togliere ?)
- APULIAN BIOENGINEERING s.r.l. (Prof. V. Bevilacqua)
- QUAVLIVE s.r.l. (Prof. S. Mascolo)
- WIDEREVERSE s.r.l.s (Prof. T. Di Noia)
- BEST srl (Prof. G. Avitabile)

#### SPIN-OFF incubati con successo dal Dipartimento, attualmente ubicati in altra sede

- MICROLABEN s.r.l. (Prof. C. Marzocca)
- INNOLAB s.r.l. (Prof.ssa M. Dotoli)
- INTER-UNIVERSITY SPIN-OFF WITH THE UNIVERSITY OF TRIESTE (Prof.ssa M.P. Fanti)
- APULIA INTELLIGENT SYSTEMS s.r.l. (Prof. F.M. Marino)

### Brevetti del DEI

I docenti del DEI sono anche inventori di numerosi brevetti, elencati nella successiva Tabella VIII.

Tabella VIII. Brevetti aventi tra gli inventori docenti del DEI.

TITOLO	AUTORI	TITOLARITÀ	ANNO	NUMERO	STATO
Combinatore in fibra ottica ad alta qualità del fascio per la trasmissione di segnali a differenti lunghezze d'onda	Francesco Anelli, Andrea Annunziato, Solenn Cozic, Paul Le Pays Du Teilleul, Samuel Poulain,	Politecnico di Bari Le Verre Flouré	2024	IT102024000001950	Depositato

	Francesco Prudenzano				
Pilotaggio neurale di dispositivi semoventi	Tommaso Di Noia; Domenico Lofù; Paolo Sorino; Tommaso Colafoglio	Politecnico di Bari	2024	IT 102024000005926	Depositato
Integrable non-reciprocal optical component, optical isolator, optical circulator and integrated circuit	Sevag Abadian, Béatrice Dagens, Giovanni MAGNO, Vy Yam	Centre National de la Recherche Scientifique CNRS Universite Paris Saclay	2023	US20230111686A1	Concesso (EP/FR) Depositato (US, JP)
METHOD AND APPARATUS FOR PROCESSING SIGNALS FOR DETECTING AND SIGNALLING AN IMMINENT LOSS OF BALANCE OF A SUBJECT AND ASSOCIATED SYSTEM FOR PREVENTIVE DETECTION OF A FALL	D. De Venuto, E. Di Sciascio, M. Ruta	Politecnico di Bari	2023	US20230157621A1	Depositato (US)
METHOD AND APPARATUS FOR PROCESSING SIGNALS FOR DETECTING AND SIGNALLING AN IMMINENT LOSS OF BALANCE OF A SUBJECT AND ASSOCIATED SYSTEM FOR PREVENTIVE DETECTION OF A FALL   [VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR SIGNALVERARBEITUNG FÜR DEN NACHWEIS UND DIE SIGNALISIERUNG EINES BEVORSTEHENDEN GLEICHGEWICHTSVERLUSTS EINER PERSON UND ZUGEHÖRIGES SYSTEM ZUR PRÄVENTIVEN STURZERKENNUNG]	D. De Venuto, E. Di Sciascio, M. Ruta	Politecnico di Bari	2023	EP4135576A1	Depositato (EP)
Accelerometro magneto-mecchanico	G. Finocchio, F. Garesci, E. Raimondo, M. Carpentieri, A. Meo, D. Rodrigues, V. Puliafito	Politecnico di Bari Università degli Studi di Messina	2023	IT102023000002433	Depositato
Sistema di gate driver attivo, e convertitore di potenza ad alta frequenza utilizzante un tale sistema	Vito Giuseppe Monopoli; Rinaldo Consoletti; Francesca Maiullari;	Politecnico di Bari	2023	IT 102023000000996	Depositato

	Francesco Cupertino				
Integrable non-reciprocal optical component, optical isolator, optical circulator and integrated circuit	Sevag Abadian, Béatrice Dagens, Giovanni MAGNO, Vy Yam	Centre National de la Recherche Scientifique CNRS Universite Paris Saclay	2021	FR3108737B1 EP4127827B1 JP2023519924A US20230111686A1	Concesso (FR 2022, EP 2024) Depositato (JP 2023, US 2023)
Optically transparent microwave polarizer based on quasi-metallic graphene	M. Grande, G. Bianco, Vincenti, D. Deceglia, P. Capezzuto, M. Scalora, A. D'Orazio, G. Bruno	GOVERNMENT OF THE UNITED STATES AS REPRESENTED BY THE SECRETARY OF THE ARMY	2017	US10355348B2	Concesso (US 2019)
Method and system for scheduling resources for streaming wide services in mobile communication networks	G. Boggia, P. Camarda, M. Caretti, R. Fantini, L.A. Grieco, B. Melis, G. Piro	Telecom Italia SpA	2016	US11283854B2 EP3563540B1	Concesso (EP 2021, US 2021)
Method and system for providing variable quality streaming video services in mobile communication networks	G. Boggia, P. Camarda, M. Caretti, R. Fantini, L.A. Grieco, B. Melis, G. Piro	Telecom Italia SpA	2016	EP3563615B1 US11172267B2	Concesso (EP 2024, US 2022)
Multimedia System With Human-Machine Interface For Advanced Bartending Activity	A. Pascazio, A. Notarnicola, V. Bevilacqua	A. Pascazio, A. Notarnicola, V. Bevilacqua	2016	EP3877966A1 US20190371198A1	Concesso (EP 2019, US 2021)
Surface integrated waveguide including top and bottom conductive layers having at least one slot with a specific contour	Diego Caratelli, Pietro BIA, Luciano MESCHIA	The Antenna Company International N.V.	2016	NL2017865B1 US11069948B2 EP3545585B1	Concesso (EP2021, US 2018, NL 2020)
Patch antenna, method of manufacturing and using such an antenna, and antenna system	Diego Caratelli, Johan Leo Alfons Gielis Vasiliiki PARAFOROU, Luciano MESCHIA, Pietro BIA	Antenna Company International NV	2015	US10128572B2 EP3123561B1 CN106463834A JP2017509266A	Concesso (EP 2017, US 2018) Depositato (CN 2017, JP 2017)
Method and system for dynamic rate adaptation of a stream of multimedia contents in a wireless communication network	G. Boggia, P. Camarda, M. Caretti, R. Fantini, L.A. Grieco, B. Melis, G. Piro	Telecom Italia SpA	2014	EP3238402B1 US10367875B2 CN107210993B	Concesso (CN 2020, EP 2019, US 2019)
Method and system for dynamic rate adaptation of a stream of multimedia contents in a wireless communication network	G. Boggia, P. Camarda, M. Caretti, R. Fantini, L.A. Grieco, B. Melis, G. Piro	Telecom Italia SpA	2014	EP3238402B1 US10367875B2 CN107210993B	Concesso (CN 2020, EP 2019, US 2019)

Dispositivo per il controllo automatico dell'invecchiamento di modulo fotovoltaico e del suo trend	S. Vergura	S. Vergura	2013	Brevetto N. 0001400644/2013	Concesso IT
Optical Rotation sensor as well as method of manufacturing an optical rotation sensor	C. Ciminelli, C.E. Campanella, M.N. Armenise	Politecnico di Bari	2013	European Patent Application PCT/EP2013/056933, filed April 2013, Publication No. WO/2014/161565, October 2014; patent No.: US 9,863,771 B2, issued January 2018.	Concesso EU, Concesso USnsgs
Method and system for scheduling radio resources in cellular networks	M. Caretti, R. Fantini, G. Piro, and D. Sabella	Telecom Italia SpA	2012	US9730242B2 EP2936908B1 JP6005879B2 KR102044357B1 CN104969648B	Concesso (US 2017, EP 2017, JP 2016, KR 2019, CN 2019)
Metodo per aumentare l'efficienza di scrittura in nanodispositivi MRAM	P. Burrascano, M. Carpentieri, M. Ricci	P. Burrascano, M. Carpentieri, M. Ricci	2011	TR2011A000001 del 18.02.2011 Ministero dello Sviluppo Economico, brevetto N. 0001406955 del 14.03.2014	Concesso IT
Sistema Universale di Monitoraggio delle Attività Vitali Umane e Dispositivi Dedicati	A. Giorgio, A. G. Perri, A. Convertino, R. Diana, F. Loiacono	A. Giorgio, A. G. Perri, A. Convertino, R. Diana, F. Loiacono	2009	Brevetto numero 0001354840	Concesso IT
Sistema non invasivo di monitoraggio delle funzionalità dell'apparato respiratorio	A. Giorgio, A. G. Perri, A. Convertino	C.A.R.D.E.S. ENGINEERING S.R.L.	2009	Brevetto numero 0001363960	Concesso IT
Metodo e relativo apparato per il controllo non distruttivo di materiali conduttori	P. Burrascano, M. Carpentieri, M. Ricci.	T.E.R.N.I. RESEARCH IONIZING RADIATIONS S.P.A.	2007	Brevetto numero: MI2007A000381 del 27.02.2007	Concesso IT
Method for testing analog- to-digital converters	D. De Venuto, L. Reyneri	Politecnico di Torino	2007	International Patent H03M1/10 WO2007009912 (A1)	Depositato
Method For The Design And Engineering Of Oligonucleotides	Paradiso, S. Tommasi, F. Menolascina, A. Monaco, V. Bevilacqua, G. Mastronardi	ISTITUTO TUMORI 'Giovanni Paolo II' IRCCS - Laboratorio di Oncologia Sperimentale Clinica	2007	Pub. No.: WO/2009/063270 International Application No.: PCT/IB2007/054589 Publication Date: 22.05.2009	Depositato
Metodo e sistema per l'individuazione e l'inseguimento di elementi di	V. Bevilacqua, D. Daleno, G. Fortuna, G. Mastronardi	V. Bevilacqua, D. Daleno, G. Fortuna, G. Mastronardi	2006	N. Brevetto: 0001372123, Data di pubblicazione: 22.03.2008	Concesso

superficie corporea umana in una sequenza video					
Method and Apparatus for Tuning a Filter	A. Di Giandomenico, F. Corsi, G. Matarrese, C. Marzocca, A. Baschirotto, S. D'Amico	MaxLinear Inc	2005	United States Patent no. US20050179505A1	Concesso
Dual Grating Assisted Optical Coupler	V.M.N. Passaro, G. Masanovic, G.T. Reed	The University Of Surrey	2002	UK Patent Office, n. WO2004057395 A1, pubblicato l'8/7/2004	Concesso
Integrated optical angular velocity sensor	M.N. Armenise, M. Armenise, V.M.N. Passaro, F. De Leonardis	Politecnico di Bari	2000	European Patent Office, n. EP1219926 B1, pubblicato il 20/10/2010	Concesso
A system for determining the location of mobile units in a warehouse and a warehouse provided with such system	P. Ruggiero Ruggieri, G. Avitabile	Hivetracker Sa		PCT online filing. Version 3.5.000.256e MT/FOP 20141031/0.20.5.20 WO2019238201A1	Depositato

### Conto terzi del DEI

Sono state attivate nell'ultimo triennio le prestazioni di servizi conto terzi indicate nella lista non esaustiva in Tabella IX.

Tabella IX. Prestazioni conto terzi di cui sono responsabili docenti del DEI.

STIPULA	COMMITTENTE	OGGETTO	PROPONENTE
28/12/2024	ASI	Contratto ASI n. 2024-68-I.0 "Origami Reconfigurable Beam-steering Antennas with METAsurfaces for Communication on Small Satellites (ORBIT-META)"	Prof. Francesco Prudenzano
09/10/2024	TECHRAIL S.r.l.	Contratto di Consulenza Scient. tra TECHRAIL S.r.l. di Bari e DEI per l'esecuzione di attività di (RI) e (SS)	Prof. Massenio
07/10/2024	COOL PROJECTS SRL	Contratto di Consulenza Scient. tra COOL PROJECTS SRL di Roma e DEI per validazione scientifica dell'innovatività dei risultati di attività di R.I. e S.S	Prof. Naso
11/09/2024	MASMEC	Contratto di Consulenza per attività di R.I. nell'ambito del progetto "PROTECH" per "Studio di metodologie automatiche di segmentazione dei nuclei subtalamici"	Prof. Bevilacqua
11/09/2024	MASMEC	Contratto di Consulenza per attività di R.I. nell'ambito del progetto "PROTECH" per "Studio di algoritmi di registrazione surface matching patient to image relativamente all'area del cranio finalizzati alla navigazione chirurgica"	Prof. Bevilacqua
08/08/2024	Consorzio MediTech	Contratto di ricerca tra Consorzio MediTech e DEI per attività di consulenza dal tema "Analisi dati e specializzazione algoritmo" e	Prof. Attivissimo

		"Produzione di contenuti/materiale utilizzabile per attività di orientamento e formazione"	
06/08/2024	IINFORMATICA S.r.l.	Contratto di Consulenza Scient. tra IINFORMATICA S.r.l. di Matera e DEI per validazione scientifica dell'innovatività dei risultati di attività di R.I. e S.S	Prof. Naso
10/07/2024	Linear System S.r.l.	Contratto per Attività di consulenza specialistica tra DEI e Linear System S.r.l. - nell'ambito del PNRR MISSIONE 4 Componente 2 INVESTIMENTO 2.3 Progetto "Fly&Care"	Prof. Attivissimo
17/06/2024	Astradyne srl	Contratto di ricerca Astradyne srl/DEI per "Studio di fattibilità e progettazione preliminare di un sistema elettronico per la gestione della potenza elettrica generata dalle celle solari di un sistema satellitare"	Prof.ssa Ciminelli
29/04/2024	Item Oxygen Srl	Contratto di Ricerca - consulenza specialistica inerente la Progettazione e l'Implementazione della Piattaforma Software T-Fire System Evolution nell'ambito del progetto T-Fire System	Prof. Bevilacqua
19/03/2024	E80 Group SPA	Contratto di ricerca- Ottimizzazione di protocolli Ultra Wide Band e data fusion per sistemi di radiolocalizzazione indoor	Prof. Grieco
22/02/2024	Free Energia S.p.A.	Contratto di consulenza scientifica - Analisi tecnico-scientifica e valutazione critica delle deliberazioni, e relativi provvedimenti prescrittivi, dell'ARERA	Proff. E. De Tuglie e G. L. Cascella
15/02/2024	PREDICT S.r.l.	Contratto di Ricerca - Ottimizzazione del processo automatizzato di accettazione di campioni di laboratorio	Prof.ssa Dotoli
20/12/2023	Studio Tecnico Associato d'Ingegneri "Prof. Ing. Giuseppe Cafaro"	Contratto di Consulenza Tecnica tra Studio Tecnico Associato d'Ingegneri "Prof. Ing. Giuseppe Cafaro" e DEI per "Studi di rete del sistema di connessione di impianti fotovoltaici d'utente di rilevante potenza"	Prof.ssa Dicorato
13/12/2023	CORTUS S.r.l.	Contratto di Ricerca Industriale tra CORTUS S.r.l. di Monteroni di Lecce e DEI per "Progettazione di un amplificatore di potenza a commutazione ('Switching Power Amplifier') per trasmettitori combinati NB-IoT e BLUETOOTH"	Prof. Avitable
06/12/2023	ELETTRONICA S.p.A.	Contratto di ricerca tra ELETTRONICA S.p.A. di Roma e DEI per l'attività di "SVILUPPO PULSE GENERATOR PER APPLICAZIONI RFDEW" - Prof. Luciano Mescia	Prof. Mescia
01/12/2023	EULOTECH S.r.l.	Contratto di consulenza scient. tra EULOTECH S.r.l. di Matera e DEI per attività di ricerca rientranti nel OR2 - Research and development of ML and NLP algorithms for straight-to-process enriched web content proposition	Proff. Naso,Brescia
01/12/2023	ENEGAN S.p.A.	Contratto di Consulenza Scient. tra ENEGAN S.p.A. di Firenze e DEI per validazione scientifica dell'innovatività dei risultati di attività di R.I. e S.S - Prof. David Naso	Prof. Naso

19/10/2023	TECHRAIL SRL	Contratto di consulenza tra TECHRAIL SRL e DEI relative a studio e realizzazione di componenti del "Sistema e metodo per gestire la capienza di un mezzo pubblico"	Proff. Massenio, Naso
25/09/2023	SORGENTIA SpA	Contratto di ricerca tra SORGENTIA SpA e DEI per "Sistematizzazione e ampliamento di procedure per lo studio di rete per il sistema elettrico di potenza" - Prof.ssa M. Dicorato	Prof.ssa Dicorato
14/07/2023	NATUZZI SpA	Contratto di attività commerciale tra NATUZZI SpA e DEI per "Recommender per l'allestimento dello showroom fisico e Ricostruzione 3d di un divano reale tramite tecniche miste di fotogrammetria e AI" - Resp. Scient. prof. Tommaso Di Noia	Prof. Di Noia
04/07/2023	Università degli Studi di Pavia - Dip. Ingegneria Industriale e dell'Informazione	Contratto di consulenza scientifica con Università degli Studi di Pavia - Dip. Ingegneria Industriale e dell'Informazione per "Progettazione di un amplificatore di tensione a basso rumore per applicazioni ottiche a 112 Gb/s" - Prof. G. Avitabile - DEI	Prof. Avitabile
16/06/2023	TESMEC_AUTOMATION_SRL	Contratto di Ricerca- Analisi del grado di innovazione dei progetti Tesmec nel settore di sensoristica, smart metering e dispositivi di protezione per reti elettriche a media tensione	Prof.ssa Dotoli
07/06/2023	LUTECH	Contratto di ricerca tra LUTECH e DEI avente ad oggetto "STUDIO E PROGETTAZIONE DELLA PIATTAFORMA TECNOLOGICA INTELLIGENT ORCHESTRATIONI" prof. T. Di Noia	Prof. Di Noia
07/06/2023	LUTECH	Contratto di ricerca tra LUTECH e DEI avente ad oggetto "STUDIO E PROGETTAZIONE DELLA PIATTAFORMA DOMAIN SPECIFIC ENERGY" prof. E De Tuglie	Prof. De Tuglie
05/06/2023	E80 Group SPA	Contratto di ricerca con E80 Group SPA per "Ottimizzazione di protocolli Ultra Wide Band per la radiolocalizzazione indoor" - Prof. GRIECO - DEI	Prof. Grieco
13/04/2023	Casa delle Tecnologie Emergenti CTE TARANTO	Casa delle Tecnologie Emergenti CTE TARANTO - CALLIOPE - "CasA deLLInnovaziOne Per il one hEalth"	Prof. Di Noia
01/03/2023	Consorzio Interuniversitario Nazionale per Energia e Sistemi Elettrici (EnSiEL)	Contratto ricerca con Consorzio Interuniversitario Nazionale per Energia e Sistemi Elettrici (EnSiEL) per "Analisi dei potenziali impatti sulla Rete di Trasmissione Nazionale delle infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici" - Prof.ssa M. Dicorato	Prof.ssa Dicorato
23/02/2023	OVS INNOVAZIONE E SOSTENIBILITÀ SRL	Contratto di ricerca tra OVS INNOVAZIONE E SOSTENIBILITÀ SRL e DEI nell'ambito del Programma: "Fashion retail Reloaded: trasformazione digitale, intelligenza artificiale e cyber security" Cod. pratica: IO76RM4 - Resp. Scient. prof. Tommaso Di Noia	Prof. Di Noia
09/01/2023	Órchestra S.r.l	Contratto di consulenza scientifica tra Órchestra S.r.l. e DEI per attività di Ricerca Industriale e Sviluppo Sperimentale a valere sul programma "SMART&START ITALIA" ID Pratica SSI0003603"	Prof. Di Noia
01/01/2023	Almawave SpA	Consulenza specialistica con Almawave SpA	Prof. Di Noia

		nell'ambito del progetto di Ricerca e Sviluppo denominato OncologIA –codice progetto: XVAPGP5 - CUP: B69J23000020007 - Avviso Pubblico "Contratti di Programma" -PO FESR Puglia 2014-2020- Prof. T. Di Noia	
01/01/2023	AlmaViva Digitaltec Srl	Consulenza specialistica con AlmaViva Digitaltec Srl nell'ambito del progetto di Ricerca e Sviluppo denominato OncologIA – codice progetto: XVAPGP5 - CUP: B69J23000010007 - Avviso Pubblico "Contratti di Programma" -PO FESR Puglia 2014-2020- Prof. T. Di Noia	Prof. Di Noia
01/01/2023	KOINE' BOLOGNA Srl	Contratto di ricerca con KOINE' BOLOGNA Srl nell'ambito del Progetto VAI2C–Virtual Artificial Intelligence Contact Center - Servizi di Ricerca: OR2- Prof. T. Di Noia	Prof. Di Noia
01/01/2023	KOINE' BOLOGNA Srl	Contratto di ricerca con KOINE' BOLOGNA Srl nell'ambito del Progetto VAI2C–Virtual Artificial Intelligence Contact Center - Servizi di Ricerca: OR1- Prof. T. Di Noia	Prof. Di Noia
01/01/2023	MAC&NIL Srl	Contratto di ricerca con MAC&NIL Srl nell'ambito del Progetto SECURE SAFE APULIA- Regional Security Center - Prof. T. Di Noia	Prof. Di Noia
15/12/2022	ICAM s.r.l.	Contratto di ricerca tra ICAM s.r.l. e Poliba avente ad oggetto "Studio, analisi, definizione ed implementazione di un algoritmo di ottimizz..." nell'ambito del progetto "Smart Processes for Mass Customization Manufacturing - SP4MCM".	Prof. Dotoli
01/12/2022	NORTHROP GRUMMAN ITALIA S.p.A.	Contratto di ricerca con NORTHROP GRUMMAN ITALIA S.p.A. per la progettazione preliminare di un giroscopio ottico in fibra	Prof. Dell'Olio
15/11/2022	ESA / ESTEC	Contratto di Ricerca - Optical Communication Lab Tools	Prof. M. Grande Prof. G. Magno
11/11/2022	GE Avio S.r.l.	Contratto di consulenza scientifica tra Politecnico di Bari e GE Avio S.r.l. per le attività "Development and optimization of technologies to validate full authority turboprop control systems"	Prof. Naso
01/11/2022	ESA (European Space Agency)	Contratto di Ricerca con ESA (European Space Agency) No. 4000139742/22/NL/CRS/nh e Politecnico di Bari - Optical Communication Lab Tools - Resp. Scientifico Marco Grande	Prof. Grande
12/10/2022	COMAU	Contratto ricerca COMAU/Politecnico di Bari per "attività di gestione, coordinamento, di analisi iniziale e fattibilità, di comunicazione riguardanti le tematiche implementative di cui al punto A. Advanced Machine Data Harvesting" - Prof. L.A. Grieco	Prof. Grieco
12/10/2022	COMAU	Contratto di ricerca COMAU/Politecnico di Bari per "attività di gestione, coordinamento, di analisi iniziale e fattibilità, di comunicazione riguardanti le tematiche implementative di cui al punto C. Data Management" - Prof. V. Bevilacqua (DEI)	Prof. Bevilacqua
01/09/2022	Ente Ecclesiastico Ospedale	Contratto tra Ente Ecclesiastico Ospedale	Prof. Boggia

	Generale Regionale "F. Miulli"	Generale Regionale "F. Miulli" e DEI per "l'attività di verifica delle prestazioni fornite con contratto sottoscritto il 29 giugno 2020 con la società Telecom Italia S.p.A." - Prof. G. Boggia	
25/07/2022	Exprivia SpA	Contratto tra Exprivia SpA e DEI per "attività di fornitura servizi a supporto della realizzazione di un sistema per l'import di modelli CAD/CAM al fine di generare il Digital Twin di oggetti fisici" - Prof. W. Anelli	Prof. Anelli
17/05/2022	SYSMAN PROGETTI & SERVIZI SRL	Contratto di Ricerca - Contributo al Deliverable TR 1.5 riguardante il Regional (Cyber-Physical) Security Center (RSC) Framework Sharing & Assessment	Prof. Di Noia
10/05/2022	Consorzio Meditech	Convenzione per la gestione di Commesse per attività di ricerca tra Consorzio Meditech e Politecnico di Bari	Prof. Naso
05/05/2022	Consorzio Meditech	Convenzione tra Consorzio Meditech e DEI per "supporto alla realizzazione di un sistema per il rilevamento della geometria degli oggetti fisici al fine di realizzarne uno gemello digitale, importabile in ambienti virtuali" - Prof. W. Anelli	Prof. Anelli
28/04/2022	GE Avio S.r.l.	Contratto di consulenza scientifica tra Politecnico di Bari e GE Avio S.r.l. per l'attività "Study of regulations and test data post-processing to support FADEC component certification according to 14CFR 33.91"	Prof. Marzocca
28/04/2022	GE Avio S.r.l.	Contratto di consulenza scientifica tra Politecnico di Bari e GE Avio S.r.l. per l'attività "Development and optimization of technologies to validate full authority turboprop control systems"	Prof. Naso
10/02/2022	NORTHROP_GRUMMAN_ITALIA_SPA	Contratto di ricerca con CT_NORTHROP_GRUMMAN_ITALIA_SPA per la progettazione preliminare di un giroscopio ottico in fibra - Prof. Dell'Olio - DEI	Prof. Dell'Olio
22/12/2021	Thales Alenia Space Italia S.p.A.	Contratto di ricerca con Thales Alenia Space Italia S.p.A. - contratto 1520102517	Prof. Grande/D'Orazio
17/12/2021	E80 Group SPA	Contratto di ricerca con E80 Group SPA per "Algoritmi di rerouting per la simulazione strategica di percorsi di veicoli autonomi"	Prof.ssa Dotoli
17/12/2021	E80 Group SPA	Contratto di ricerca con E80 Group SPA per "Analisi dei dati a supporto della simulazione strategica di percorsi di guida autonomi"	Prof.ssa Colucci
09/11/2021	Monitora S.r.l.s.	Contratto di Ricerca – Sviluppo sperimentale di un sistema di monitoraggio da remoto di caldaie industriali a gas	Prof. Attivissimo
8/11/2021	Hydrogen Of PEople S.r.l.	Contratto Hydrogen Of PEople S.r.l. - Ai sensi del POR FESR 2014-2020 Asse I e III – Azione 1.5 e 3.8, con il progetto dal titolo: HOPE"	Prof. De Tuglie

26/10/2021	GE Avio S.r.l.	Contratto di consulenza scientifica tra Politecnico di Bari e GE Avio S.r.l. per le attività "Propeller control design report - Control software model-based design report".	Prof. Naso
01/10/2021	RFI	Contratto Applicativo Progetto di Ricerca: "Specificazione, progettazione e realizzazione di componenti hardware e firmware per sistemi di segnalamento ferroviario" nell'ambito del settore Sistemi Embedded per applicazioni ferroviarie tramite A.Q. di ricerca, per l'esecuzione dell' "Analisi, realizzazione e integrazione dei sottosistemi di bordo per Speed Monitoring and Odometry per ATO over ETCS e Bordo STM".	Prof. De Venuto
09/08/2021	University of Bergen (Norvegia)	Contratto di Ricerca - develop an approach to automatically generating and maintaining a mprehensive taxonomy of news topics, addressing the issues in terms of low granularity and low usability associated with current topic modelling approaches;	Prof. T. Di Noia
30/07/2021	ELES SPA	Contratto di Consulenza- Analisi dei parametri di taratura algoritmi di controllo sistema di termoregolazione a liquido, definizione delle performance e confronto con lo stato dell'arte	Prof. Naso
28/07/2021	MASMEC S.p.A.	Studio Concezione e progettazione di un sistema di controllo distribuito per robot collaborativi diagnosi predittiva in ambito automotive	Prof. Dotoli
27/07/2021	MASMEC S.p.A.	Studio Concezione e progettazione di un sistema di controllo distribuito per robot collaborativi	Prof. Naso
27/07/2021	Sistemica SpA	Contratto con Sistemica SpA - Attività di consulenza tecnico-scientifica nell'ambito delle attività previste nel Progetto "ECMS	Prof. Cupertino
26/07/2021	SNAM S.p.A.	Contratto tra SNAM S.p.A. e Politecnico di Bari ad oggetto "Studio e sperimentazione per prestazioni innovativi e tecnologici"	Prof. La Scala
06/07/2021	LUM Enterprise S.r.l.	ACCORDO DI COLLABORAZIONE tra LUM Enterprise S.r.l. Casamassima -Bari e DEI per "Consulenza scientifica sul prog. <<Fondo Crescita Sostenibile - Agenda Digitale - Progetto n. F/020012/01/X27	Prof. Di Noia
30/06/2021	Università degli Studi di Palermo	Convenzione di ricerca Blorin: "Soluzioni interdisciplinari per la transizione energetica ed a tecnologie sostenibili per l'approvvigionamento ed il consumo energetico"	Prof. M. La Scala
29/06/2021	Università degli Studi di Pavia - Dip. Ingegneria Industriale e dell'Informazione	Contratto di Ricerca - l'esecuzione di una consulenza concernente in "Progettazione di un moltiplicatore di frequenza da 20 GHz a 80 GHz"	Prof. Avitabile

29/06/2021	MASMEC SPA	Contratto di Consulenza tra MASMEC SPA e DEI nell'ambito del Prog. "MASMART" - Codice	Prof. Bevilacqua
28/06/2021	Plurima Software Srl	Contratto con Plurima Software Srl "Attività consulenza tecnico-scientifica definizione e ottimizzazione hardware e software analizzatore spettrale monitoraggio aflatossine latte	Prof. Prudenzano
10/06/2021	Thales Alenia Space Italia S.p.A	Contratto di Ricerca - "Sviluppo un simulatore di satellite ad altissima produttività con payload flessibile, e fornitura di software, hardware e relativa documentazione"	Prof. Grande
09/04/2021	Electric 80 SpA	Contratto Electric 80 SpA - Prof. Alfredo Grieco – DEI - Progetto Tracking coordinamento n.2 borsisti	Prof. Grieco
01/04/2021	Fincons SpA	Ordine per la fornitura di servizi informatici Fincons SpA - Contratto n. 4500012745 - Prof. Tommaso Di Noia	Prof. Di Noia
01/03/2021	Eusoft Srl	Contratto di Ricerca tra Eusoft Srl, e DEI - Prof. Tommaso Di Noia	Prof. Di Noia
01/03/2021	Openwork S.r.l.	Contratto di Ricerca tra Openwork S.r.l., e DEI - Progetto SECURE SAFE APULIA - Regional Security Center; codice pratica 6ESURE5 - Prof. Tommaso Di Noia	Prof. Di Noia
01/03/2021	Exprivia S.p.A.	Contratto di ricerca- Consulenza e supervisione nella redazione scientifica dei documenti di progetto, in particolare nella definizione formale dei concetti di SOC ed SSC	Prof. Di Noia
11/02/2021	Linear System S.r.l.	Contratto con Linear System S.r.l. - Attività di consulenza specialistica per RI e SS nell'ambito del progetto "ReDAP – Real Time Drone Analysis for Precision Agriculture" - CUP: B98I20000170005 - Prof. Attivissimo	Prof. Attivissimo
02/02/2021	ESYNT ADVANCED SOLUTIONS S.p.A.	Contratto di Ricerca tra CESYNT ADVANCED SOLUTIONS S.p.A. e DEI - Prof. Tommaso Di Noia	Prof. Di Noia
25/01/2021	SITEC INNOVATION SYSTEMS S.r.l.	Contratto di ricerca con SITEC INNOVATION SYSTEMS S.r.l. per sviluppo in termini di progettazione e di ottimizzazione di Gabbie di faraday per la schermatura di risonanza magnetica - Prof. Puliafito Vito – DEI	Prof. Puliafito
20/01/2021	CONYSIS Soc. Cons. a r.l.	CONTRATTO DI CONSULENZA TECNICA tra CONYSIS Soc. Cons. a r.l. Bari e DEI per "Supporto per la progettazione, realizzazione e messa in opera di un modulo di tutoring in tempo reale che utilizzi tecniche di A1"	Prof. Di Noia
20/01/2021	CONYSIS Soc. Cons. a r.l.	Contratto di ricerca tra CONYSIS Soc. Cons. a r.l. Bari e DEI per "Realizzazione dello sviluppo di un motore inferenziale da utilizzare per il supporto alla diagnosi	Prof. Di Noia
20/01/2021	METROVOX S.r.l.	CONTRATTO DI CONSULENZA TECNICA tra METROVOX S.r.l. Roma Bari e DEI per "Supporto per la progettazione, realizzazione e messa in opera di un modulo di tutoring	Prof. Di Noia

01/01/2021	Martur Italy S.r.l.	CONVENZIONE PER CONSULENZA TECNICO-SCIENTIFICA PER “Sviluppo di un sistema di propulsione ibrido ed elettrico per applicazioni ferroviarie” - Attività 2 - DEI - Proff. Naso e Casella	Proff. Naso, Casella
------------	---------------------	--	----------------------

## Programmazione Operativa 2025-2027 della Terza e Quarta Missione

Gli obiettivi strategici inerenti alla della Terza e Quarta Missione sono stati individuati sulla base della analisi di contesto e della vision per la ricerca illustrate nella sezione I - LA VISION DEL DIPARTIMENTO. Nella tabella VII sottostante si sintetizzano gli obiettivi strategici, le azioni, gli indicatori di performance, i responsabili del monitoraggio, nell’ambito della Terza e Quarta Missione nel periodo 2025-2027.

Per la descrizione dettagliata delle azioni, della loro modalità di implementazione, della tempistica descritta con i diagrammi di Gantt, si rimanda ai lavori delle Commissioni DEI raccolti nella cartella condivisa al link <https://dei.poliba.it/commissioni> [10]

La Tabella X sottostante elenca gli obiettivi strategici, le azioni, gli indicatori e le responsabilità delle azioni da intraprendere.

Tabella X Programmazione Operativa 2025-2027  
TERZA E QUARTA MISSIONE

Obiettivo strategico	Azioni	Indicatori di performance	Responsabile del monitoraggio
<b>Favorire il processo di innovazione della ricerca e della terza Missione</b>	<b>ATM1</b> Organizzazione di incontri sulla Terza e quarta missione dedicati a PhD, RTDa, RTT; aperti a tutti i docenti ed al personale con i) Incubatore Poliba BINP, aziende; ii) colleghi che hanno maturato esperienze di conduzione di SPIN OFF e START UP; iii) Istituzioni	<b>IATM1</b> Numero di incontri sulla TM  <b>IATM1 bis</b> Numero di start-up-innovative attivate  <b>IATM1 tris</b> Numero di convenzioni e commesse conto terzi per anno solare	<b>RATM1</b> Direttore  Delegato e Commissione Terza e Quarta missione
<b>Migliorare la visibilità internazionale del Dipartimento</b>	<b>AI5</b> Aggiornamento ciclico del sito web del dipartimento uniformando le modalità di presentazione delle informazioni. Verifica ciclica delle informazioni su cineca	<b>IAI5</b> Numero di aggiornamenti annuali	<b>RAI5</b> Direttore Unità di personale con compito specifico.  Delegato Commissione Innovazione e Promozione;

<b>Azione strategica 2.3</b> <b>di Ateneo: Incentivare la formazione esperienziale per lo sviluppo di progetti innovativi di terza missione (trasferimento tecnologico e culturale) e quarta missione (leadership nella comunità)</b>	<b>AI6</b> Attivazione di percorsi formativi (insegnamenti, laboratori, seminari, ecc) nei corsi di laurea magistrale e di dottorato in collaborazione con le imprese  <b>AI7</b> Attività di trasferimento di conoscenza, con particolare riferimento a formazione continua e public engagement promosse	<b>IAI6</b> Numero di percorsi formativi attivati nei corsi di laurea magistrale e di dottorato in collaborazione con le imprese  <b>IAI7</b> Numero delle attività di trasferimento di conoscenza (formazione continua, public engagement promosse, conferenze, eventi divulgativi)	<b>RAI6</b> Direttore Coordinatori CdS Coordinatori PhD  <b>RAI7</b> Direttore Delegato e Commissione Terza e Quarta missione
<b>Incentivare il supporto al territorio con attività di terza e quarta missione</b>	<b>AI8</b> Attività di trasferimento della conoscenza mediante conto terzi e servizi ai portatori di interesse	<b>IAI8</b> Numero delle attività di trasferimento della conoscenza mediante conto terzi e servizi ai portatori di interesse	<b>RAI8</b> Direttore Delegato e Commissione Terza e Quarta missione

## Riferimenti documentali

- [1] <http://dei.poliba.it/>
- [2] <https://www.poliba.it/it/ateneo/statuto>
- [3] <https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:2010-12-30;240>
- [4] <https://www.poliba.it/it/ateneo/piano-strategico>
- [5] <https://www.regione.puglia.it/web/ricerca-e-relazioni-internazionali/strategie-di-specializzazione-intelligente-s3-2030>
- [6] <https://www.mur.gov.it/it/aree-tematiche/ricerca/programmazione/programma-nazionale-la-ricerca>
- [7] [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en)
- [8] <https://www.binp.it/>
- [9] [http://www.poliba.it/sites/default/files/catalogo - definitivo a5\\_144pp.pdf](http://www.poliba.it/sites/default/files/catalogo - definitivo a5_144pp.pdf)
- [10] <https://dei.poliba.it/commissioni>
- [11] <https://orientami.poliba.it/>
- [12] <https://www.mim.gov.it/-/decreto-ministeriale-n-35-del-22-giugno-2020>
- [13] <https://www.almalaurea.it/i-dati/le-nostre-indagini/condizione-occupazionale-laureati>