Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica, Energetica (DIAEE)

Piano Strategico Triennale

Ricerca e Terza Missione 2018/2020

PST 2018-2020, v. 2 del 31.10.2019

Sommario

1. CONTESTO 4

1.1 Obiettivi del Piano Strategico della Sapienza 4
1.2 Presentazione del Dipartimento 4
Sezione Astronautica 5
Sezione Fisica Tecnica 6
Sezione Ingegneria Elettrica 6
Sezione Ingegneria Nucleare 6
2. RUOLO E MISSIONE 7

2.1 Missione Didattica (numero docenti, corsi di laurea, facoltà, crediti erogati etc..) 7
2.2 Missione Ricerca (ambiti disciplinari,linee generali della ricerca, etc..) 8
2.3 Terza Missione (apertura verso società e mondo del lavoro, servizi offerti, collaboraz.) 16
2.4 Altro(secondo specificità del dipartimento) 17
3. ORGANIZZAZIONE, ORGANICO E STRUTTURE (al 31.12.2017) 20

3.1 Organizzazione Dipartimento 20
Direttore 20
Giunta 21
Consiglio Dipartimento 22
Delegato per la Ricerca 24
Delegato per la Didattica 24
Commissione Ricerca 24
Commissione Didattica 25
Commissione Terza Missione 26
Nucleo di Valutazione Dipartimentale 26
Comitato per la programmazione e indirizzo 27
3.2 Organico Personale Docente 27
Distribuzione docenti per SSD sulle fasce (PO, PA,RU,RTD-B,RTD-A) al 31.12.2017 27
3.4 Biblioteche 38
3.5 Servizi e Organico Personale TAB 39
4. MONITORAGGIO DEI RISULTATI DELLA RICERCA E TERZA MISSIONE 40

4.1 Dati generali sull'attività di ricerca e terza missione 2015-2017 40
Tabella 4.1.1 - Produzione scientifica complessiva* da IRIS per tipologia nel periodo 2015-2017 ... 40
Le collaborazioni istituzionali: 44
Partecipazione a Bandi di Ricerca Competitivi e Bandi acquisiti: 45
Visiting scientists: 46
Analisi dell'andamento dei contratti Conto Terzi 46
Riconoscimenti Nazionali, Internazionali, Premi 47
Editor (chief, associate, guest) di riviste indicizzate 47
Partecipazione ad organismi ed enti di ricerca Nazionali e Internazionali 49
Brevetti e spin-off 50

4.2 Risultati VQR 2011-2014 51
5. AUTOVALUTAZIONE RICERCA E TERZA MISSIONE periodo 2015-2017 52
5.1 Autovalutazione Ricerca periodo 2015-2017 52
VQR 52
Indicatori ricerca di Ateneo 54
Valorizzazione dei Dottorati di ricerca 56
Analisi e Tabella SWOT per la ricerca: 61
5.2 Valutazione attività di terza missione e conto terzi 62
Commissione Terza Missione 64
Analisi e Tabella SWOT per le attività di terza missione e conto terzi: 67
6. ANALISI ORGANICO E SERVIZI DIPARTIMENTO 2018-2020 68
6.1 Docenza in servizio periodo 2018-2020per SSD 68
6.2 Personale TAB in servizio periodo 2018-2020 (dati forniti dall'Amministrazione) 71
6.3 Priorità di reclutamento tecnici di laboratorio e pesonale amministrativo di supporto alla ricerca 73
7. OBIETTIVI E STRATEGIA DEL DIPARTIMENTO 74
7.1 Definizione Politica per l'assicurazione della qualità (AQ) della Ricerca: 74
7.2 Linee strategiche per Ricerca e III missione 76
Definizione della strategia 76
Definizione degli Obiettivi 78
7.4 Obiettivi per Organico docente 85
Personale docente (Programmazione triennale e strategia di reclutamento) 85
7.5 Obiettivi per Organizzazione e servizi 89
Personale tecnico amministrativo (Programmazione triennale e azioni di rafforzamento ..) 89

1. CONTESTO

1.1 Obiettivi del Piano Strategico della Sapienza

La ricerca scientifica, che ha già ottenuto il riconoscimento nelle maggiori graduatorie internazionali, costituisce uno degli ambiti di maggiore impegno dell'Ateneo. Sostenere la ricerca di base e applicata e la terza missione con azioni concrete, per favorirne il miglioramento continuo, è un obiettivo strategico, da realizzarsi anche attraverso un monitoraggio della produzione scientifica, che permetta di premiare le eccellenze e attivare misure di supporto dei soggetti meno attivi, riducendone il numero. L'Ateneo ha individuato a tal fine i seguenti obiettivi:

- Supportare la ricerca di Base
- Valorizzare e incrementare le innovazioni tecnologiche e infrastrutture e gli strumenti per la ricerca di eccellenza
- Valorizzare e sviluppare le attività di terza missione
- Monitorare la produzione scientifica dei docenti
- Definire i meccanismi premiali della produzione scientifica
- Ridurre il numero di docenti e ricercatori inattivi
- Sviluppare la capacità di attrarre risorse finanziarie
- Supportare la partecipazione a bandi competitivi
- Valorizzare il patrimonio di brevetti
- Promuovere spin-off e start-up universitari con monitoraggio delle partecipazioni Sapienza
- Promuovere politiche di mobilità dei ricercatori
- Migliorare l'attrattività internazionale dei docenti
- Valorizzare i dottorati di ricerca

I Dipartimenti, strutture operative per la ricerca, sono chiamati a contribuire all'attuazione delle politiche strategiche dell'ateneo attraverso un proprio Piano Strategico per la Ricerca e III missione, per il periodo 2018-2020, coerente con la pianificazione dell'Ateneo.

1.2 Presentazione del Dipartimento

Il Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica (DIAEE) è stato fondato nel 2010 a seguito della riforma Gelmini (D.L. 240/2010), con l'obiettivo di creare un centro di elevata qualificazione altamente multidisciplinare finalizzato a promuovere la ricerca avanzata, la didattica e le attività di trasferimento tecnologico nei settori: dell'ingegneria astronautica; dell'ingegneria elettrica applicata ai sistemi di potenza e di segnale, alle smartgrid e ai sistemi di trasporto; dell'energia; della fisica tecnica industriale ed ambientale; dell'impiantistica elettrica e termotecnica; delle tecnologie avanzate e micro-e nanotecnologie per l'aerospazio, per la compatibilità elettromagnetica, per la sensoristica avanzata; dell'ingegneria nucleare applicata alla sicurezza e allo sviluppo di reattori a fusione e a fissione di nuova generazione. Il Dipartimento nasce infatti dalla fusione di gruppi di ricerca afferenti ai diversi settori scientifico disciplinari dell'ingegneria aerospaziale, della fisica tecnica, dell'ingegneria elettrica, dell'ingegneria nucleare.
Il Dipartimento, per esigenze scientifiche e funzionali, si articola pertanto in quattro sezioni: Fisica

Tecnica ed Ingegneria Elettrica con sede presso la Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale nell'area di San Pietro in Vincoli, Ingegneria Astronautica con sede presso l'area di via Salaria (ex Centro San Marco) in prossimità dell'aeroporto dell'Urbe e Ingegneria Nucleare con sede presso Palazzo Baleani. Il DIAEE gestisce inoltre la sede di Sapienza del Broglio Space Center di Malindi (Kenya) in concessione di uso all'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), nell'ambito di collaborazioni attive e di accordi Italia-Kenya.
La natura spiccatamente multidisciplinare del DIAEE è confermata anche dall'afferenza del Dipartimento ai centri di ricerca interdipartimentali CNIS (Centro di Ricerca per le Nanotecnologie applicate all'Ingegneria della Sapienza) e CITERA (Centro Interdipartimentale Territorio, Edilizia, Restauro, Ambiente) e al Laboratorio di Nanotecnologie e Nanoscienze della Sapienza (SNN-Lab) che è un laboratorio di Ateneo che offre strumentazioni e piattaforme tecnologiche avanzate per promuovere la ricerca nel settore della nanotecnologie.
Il DIAEE inoltre gestisce i corsi di Laurea triennale e magistrale in Ingegneria Elettrotecnica ed in Ingegneria Energetica, il corso di Dottorato in Energia e Ambiente e il corso di Dottorato in Ingegneria Elettrica, Materiali e Nanotecnologie, oltre a diversi Master universitari.
Ad oggi afferiscono al DIAEE 50 tra professori e ricercatori, 17 unità di personale tecnico-amministrativo e bibliotecario, circa 25 tra dottorandi di ricerca, assegnisti di ricerca e contrattisti, 16 studenti con borsa di collaborazione.
Il Dipartimento svolge importanti attività di ricerca sia di tipo teorico progettuale che di tipo sperimentale ed è dotato di un'ampia gamma di laboratori.
Grazie alla ricchezza di competenze e di laboratori, le attività di ricerca condotte nell'ambito del DIAEE sono molteplici e multidisciplinari.
Negli ultimi 5 anni, il DIAEE ha sviluppato un elevato numero di progetti di ricerca con Enti nazionali ed internazionali, con la Comunità Europea, con aziende ed imprese. Nel 2016 il DIAEE ha visto un notevole incremento del proprio coefficiente di performance e si è piazzato al secondo posto tra i migliori dipartimenti della Facoltà di Ingegneria Civile ed Industriale della Sapienza Università di Roma.
Il DIAEE svolge attività di ricerca e attività conto terzi grazie al finanziamento di progetti di ricerca da parte di enti quali principalmente ENEA, ASI, CNR, aziende e grandi imprese tra le quali TERNA, ENEL, Leonardo S.p.A, dalla Comunità Europea, dal MIUR e dalla Regione Lazio.

Sezione Astronautica

La sezione Ingegneria Astronautica - Progetto San Marco del DIAEE trae origine dalla sezione Astronautica del Dipartimento di Ingegneria Aerospaziale e Astronautica confluita nel DIAEE nel 2010, dalla Scuola di Ingegneria Aerospaziale anch'essa confluita nel DIAEE nel 2010, e dal Centro di Ricerca Progetto San Marco confluito nel DIAEE nel 2011. La Scuola di Ingegneria Aerospaziale rappresentava il proseguimento della Scuola di Ingegneria Aeronautica fondata nel 1926. Il Centro di Ricerca Progetto San Marco rappresentava il proseguimento del Progetto San Marco fondato nel 1962 che, sotto la guida di Luigi Broglio, ha portato nel 1964 l'Italia ad essere la terza nazione al mondo, dopo l'Unione Sovietica e gli Stati Uniti a costruire e mettere in orbita un proprio satellite.
Oggi la Sezione Astronautica del DIAEE svolge attività di ricerca di punta nei settori dei materiali compositi avanzati per l'aerospazio, dei sistemi aerospaziali, della meccanica del volo, con attività di ricerca e collaborazioni a livello nazionale ed internazionale.

Sezione Fisica Tecnica

La Fisica Tecnica compare tra le materie di insegnamento a partire dal 1873, anno nel quale la Scuola di Ingegneria, istituita con "motu proprio" da Pio VII nel 1817, viene trasformata in "Scuola di applicazione per gli Ingegneri di Roma". Nel 1914 il Laboratorio di Fisica Tecnica si trasforma in "Istituto di Fisica Tecnica", per poi nel 1983, a seguito della riforma Universitaria, dividersi tra i neo-formati Dipartimenti di Energetica e di Tecnica dell'edilizia e del Controllo Ambientale (TECA); tale suddivisione rimarrà operante sino al 1991, anno nel quale si costituisce il Dipartimento di Fisica Tecnica, che è rimasto operativo sino al 2010, anno di confluenza nel DIAEE.

Oggi la sezione di Fisica Tecnica del DIAEE svolge attività di ricerca di punta nei settori della fisica tecnica industriale ed ambientale, nel settore dell'energia e dell'ingegneria energetica e biomedica.

Sezione Ingegneria Elettrica

La sezione di Ingegneria Elettrica discende storicamente dall'Istituto di Elettrotecnica e raggruppa docenti e ricercatori delle discipline elettriche, e più propriamente dei settori dell'elettrotecnica, degli azionamenti e delle macchine elettriche, della tecnica delle alte tensioni e tecnologia dei materiali, dei sistemi elettrici per l'energia, delle misure elettriche ed elettroniche. Nell'ultimo decennio, le tematiche di ricerca sviluppate dalla sezione elettrica si sono ampliate verso settori nuovi di sviluppo di grande impatto, quali la compatibilità elettromagnetica, le nanotecnologie, le smartgrid, la domotica, il building automation, le fonti di energia alternative, l'energyharvesting, le tecnologie innovative per l'energia, la sensoristica.

Nella sezione di Ingegneria Elettrica sono presenti i laboratori di: "Compatibilità Elettromagnetica e Nanotecnologie", "Macchine ed Azionamenti Elettrici", "Tecnica delle Alte Tensioni", "Impianti Elettrici", "Misure Elettriche ed Elettroniche".

Sezione Ingegneria Nucleare

Le attività didattiche e di ricerca sull'Ingegneria Nucleare hanno inizio alla Sapienza di Roma nella seconda metà degli anni '60, prima come Corso di Specializzazione, quindi come Corso di Laurea autonomo. L'Area di Ingegneria Nucleare ha origine nel 1980 con la costituzione dell'Istituto di Impianti Nucleari, che raccoglieva le discipline che spaziavano dai fondamenti di Fisica Atomica e Nucleare, alla Chimica Nucleare, all'Impiantistica Nucleare ed alla Sicurezza Nucleare e Radioprotezione. L'Istituto, a seguito della riforma Universitaria del 1982, contribuì alla costituzione, nel 1986, del Dipartimento di Energetica. Nel 1990 la Sezione Nucleare del Dipartimento di Energetica si staccò da detto Dipartimento contribuendo alla costituzione del Dipartimento di Ingegneria Nucleare e Conversioni di Energia (DINCE), che comprendeva anche alcuni docenti dell'Area Macchine. Il DINCE è rimasto operativo fino al 2008, data in cui è confluito nel Dipartimento di Energia Elettrica. Nel 2010 questo Dipartimento, con altri Dipartimenti, ha dato origine al DIAEE.

Oggi l'attività di ricerca della Sezione Nucleare è focalizzata nel settore dell'ingegneria energetica e degli impianti e tecnologie nucleari.

2. RUOLO E MISSIONE

La missione del DIAEE consiste nel coordinare, svolgere e promuovere attività di ricerca, formazione e terza missione negli ambiti tematici di competenza del dipartimento che riguardano i grandi temi dell'energia e delle tecnologie innovative per l'energia, dell'ingegneria energetica e della fisica tecnica ambientale ed industriale, dell'ingegneria elettrica (macchine, azionamenti elettrici, compatibilità elettromagnetica, sistemi elettrici per l'energia), delle nanotecnologie, della sensoristica, dell'ingegneria nucleare, dell'ingegneria astronautica (materiali compositi per uso aerospaziale, missioni, sistemi aerospaziali).

2.1 Missione Didattica (numero docenti, corsi di laurea, facoltà, crediti erogati etc..)

DATI GENERALI	2015	2016	2017
1) *Docenti strutturati (dip. DIAEE PO, PA, RTD)*	57	47	46
2) *Docenti a contratto*	45 (inclusi i docenti del corso internazionale STEPS)	45 (inclusi i docenti del corso internazionale STEPS)	50 (inclusi i docenti del corso internazionale STEPS)
3) CFU erogati docenti DIAEE	486	447	595
4) Cfu erogati docenti a contratto	1196	832	1114
5) CdA afferenti al Diaee	Cda Energetica Cda Elettrica	Cda Energetica Cda Elettrica	Cda Energetica Cda Elettrica
6) *Corsi di studio cda*	Cda Energetica: L9 triennale L30 magistrale Cda Elettrica: L9 triennale L28 magistrale L28 Steps	Cda Energetica: L9 triennale L30 magistrale Cda Elettrica: L9 triennale L28 magistrale L28 Steps	Cda Energetica: L9 triennale L30 magistrale Cda Elettrica: L9 triennale L28 magistrale L28 Steps
7) *Cds presso i quali hanno insegnamenti i docenti afferenti al DIAEE:*			
Facoltà ICI	26	27	23
Facolta: I3S	2	2	1
Facoltà Architettura	2	2	1
Altre Facoltà:	6	5	5

2.2 Missione Ricerca (ambiti disciplinari,linee generali della ricerca, etc..)

Le linee di ricerca del DIAEE si articolano in diversi gruppi di ricerca, che svolgono attività nell'ambito di linee tematiche fortemente multidisciplinari e interdisciplinari, come rappresentate nel digramma di figura 2.2.1.

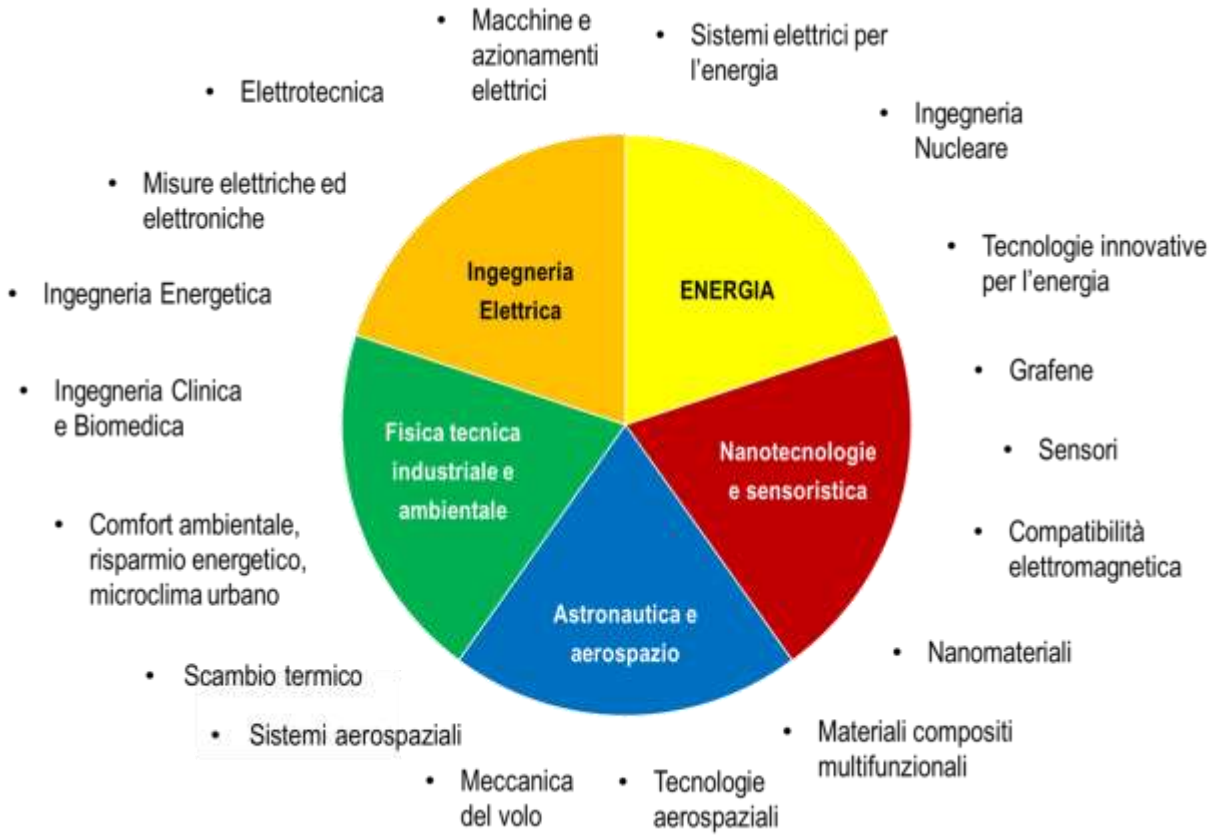


Figura 2.2.1 – Rappresentazione sintetica delle aree tematiche di interesse per le attività di ricerca e di terza missione del Dipartimento.

Di seguito, è riportata la descrizione della composizione e delle attività dei gruppi di ricerca.

Gruppo di ricerca	**Fisica tecnica: Energia e Tecnologie per l'energia (SSD ING-IND11)**
Linee di ricerca	• Generazione Distribuita dell'Energia – analisi sperimentali di cogenerazione di elettricità e calore alimentato da metano miscelato con idrogeno prodotto da energia rinnovabile. • Fisica Tecnica Ambientale – valutazione degli impatti ambientali connessi ad attività antropiche in ambito marino-costiero ed analisi di dati satellitari.

	• Energia – studio di smart energy systems integranti impianti FER elettriche e termiche, sistemi di storage, P2G (power to gas) e V2G (Vehicle to grid). • Energia – analisi della penetrazione e strategie per aumentare la penetrazione delle FER elettriche nelle isole del Mediterraneo.

Gruppo di ricerca	**FisicaTecnicaIndustriale– Thermal Sciences** **(SSD** ING-IND/10,ING-IND/11)
Linee di ricerca	• Trasmissione del calore per convezione naturale in fluidi puri e miscele – Studio ed ottimizzazione delle prestazioni di scambio termico convettivo di aeriformi, liquidi e miscele binarie in spazi confinati per diverse geometrie e condizioni al contorno. • Trasmissione del calore per convezione naturale in sospensioni colloidali di nanoparticelle metalliche (nanofluidi) – Studio ed ottimizzazione delle prestazioni di scambio termico convettivo di nanofluidi a base acquosa in spazi confinati al variare delle dimensioni, natura e concentrazione delle nanoparticelle in sospensione, nonché della geometria del sistema e delle condizioni al contorno. • Rivelazione di particelle mediante camere a bolle di tipo geyser – Sviluppo di camere a bolle a decompressione termodinamica di tipo geyser per la rivelazione di particelle di bassa energia.

Gruppo di ricerca	**Fisica tecnica ambientale – Comfort ambientale e risparmio energetico** **(SSD** ING-IND/11)
Linee di ricerca	• Risparmio energetico e sostenibilità – strumenti di valutazione energetica e ambientale degli edifici • Colorimetria – Problematiche colorimetriche relative alle leghe zinco-titanio • Irraggiamento, Illuminotecnica – effetti visivi e non visivi della radiazione luminosa • Beni Culturali – problematiche di risparmio energetico, ventilazione, acustica e conservazione degli edifici storici e/o antichi • Smart city – aspetti procedurali e metodologici per la progettazione delle smart city • Scambio termico e termo fluidodinamica – analisi numerica e computazionale applicata all'energetica degli edifici

Gruppo di ricerca	**Fisica tecnica: Tecniche del controllo ambientale** **SSD ING-IND/11**

Linee di ricerca	• Definizione del comfort termico in ambienti outdoor per la popolazione mediterranea. • Analisi dei consumi di energia e dell'affidabilità impiantistica negli edifici ad elevate prestazioni energetiche. • Ottimizzazione deli impianti illuminotecnici nelle gallerie stradali: • Analisi termiche di sorgenti di calore interrate: modellizzazione degli scambi di calore per impianti geotermici o per cavi elettrici interrati. • Studi di fattibilità dell'utilizzo di stagni solari per le necessità in ambito residenziale. • Analisi delle prestazioni termotecniche di macchine ad assorbimento con recupero di cascami di calore • Analisi energetica ed affidabilistica di sistemi di cogenerazione e rigenerazione atti al risparmio dei costi di esercizio e all'attenuazione delle emissioni di gas climalteranti. • Analisi delle condizioni di comfort per soggetti anziani. Analisi del fenomeno della fuel poverty tra tali soggetti.

Gruppo di ricerca	**Fisica tecnica: Studio del microclima dell'ambiente urbano e ottimizzazione energetica del sistema edificio-impianto** **(SSD** ING-IND 10 e ING-IND 11)
Linee di ricerca	• Fisica tecnica industriale. Studio di sistemi di accumulo energetico per la produzione di energia elettrica e termica a servizio di un edificio. • Fisica tecnica ambientale. Studio del microclima urbano e analisi dei vari materiali di rivestimento urbani al fine di migliorare sia il comfort dell'ambiente aperto sia ottimizzare i consumi energetici dell'edificio.

Gruppo di ricerca	**Fisica tecnica: Ingegneria Clinica e Biomedica** **(SSD** ING/IND-10)
Linee di ricerca	• Fisica Tecnica Industriale - Lattice Boltzmann Methods: Elaborazione di modelli numerici per la simulazione di campi termofluidodinamici basati su metodi lattice Boltzmann in micro canali e a cavità anche in presenza di nano fluidi • Fisica Tecnica Industriale - Elaborazione di modelli matematici e indagini sperimentali per la descrizione del comportamento di macchine frigorifere ad aria • Fisica Tecnica Industriale - Studio sperimentale e numerico di termofluidodinamica e trasmissione del calore, in convezione naturale e forzata, anche in condizioni non convenzionali

	• Fisica Tecnica Industriale -Studio sperimentale del controllo della contaminazione e biocontaminazione in ambienti confinati • Fisica Tecnica Industriale/Energia - Studio teorico e sperimentale di impianti di condizionamento dell'aria • Fisica Tecnica Industriale - Studio sperimentale e teorico del rumore aerodinamico e del benessere termo igrometrico all'interno di camere iperbariche • Fisica Tecnica Industriale - Studio della produzione on site di ossigeno medicinale mediante un processo di pressure swing adsorption: valutazione dei rischi e analisi economica • Fisica Tecnica Industriale/Energia - Interventi per il risparmio energetico in ambiente ospedaliero • Fisica Tecnica Industriale - Studio sperimentale e teorico di tecniche di sterilizzazione

Gruppo di ricerca	**Ingegneria Nucleare (SSD ING-IND/19)**
Linee di ricerca	• Ingegneria Nucleare - Fisica ed ingegneria del nocciolo dei reattori a fissione e dei reattori a fusione di tipo tokamak • Ingegneria Nucleare – Fissione: Analisi incidentali reattori di II e III generazione – Dimensionamento sistemi innovativi di asportazione del calore residuo - Metodi Monte Carlo per l'analisi e l'interpretazione di risultati sperimentali condotti su reattori nucleari di ricerca – Diffusione di inquinanti radioattivi – Partecipazione a benchmark internazionali con codici di sistema – Analisi delle incertezze - Applicazione di metodi perturbativi generalizzati in solutori Monte Carlo di trasporto neutronico • Ingegneria Nucleare – Fusione: Safety Analyses - Progettazione termoidraulica, termofluidodinamica e Magnetoidrodinamica del Blanket raffreddato ad acqua (DEMO) - Perdite di elio, Collaborazione EU-Cina • Ingegneria Nucleare – Simulazioni numeriche: Analisi Monte Carlo per la stima dell'affidabilità di sistemi complessi - Termofluidodinamica computazionale dei metalli liquidi - Magnetoidrodinamica con metalli liquidi - Termoidraulica di sistema per impianti sperimentali a metallo liquido - Simulazione termoidraulica e neutronica di impianti nucleari veloci a metallo liquido - Metodi Monte Carlo per la calibrazione neutronica di camere a bolle con liquido metastabile utilizzabili nella rivelazione di materia oscura • Fisica Tecnica Industriale: Scambio termico e perdite di carico in mini-tubi, Termodinamica della nucleazione omogenea in

	liquidi metastabili surriscaldati. • Energia: Cicli termici innovativi e avanzati (CO2 supercritica, cicli per funzionamento pulsato nei reattori a fusione) • Astronautica: Progetto di massima di una navicella spaziale per l'esplorazione di Marte

Gruppo di ricerca	**Sistemi Elettrici per l'energia:Super Grid; Smart Grid; e-mobility; Smart Building; Tecnologie** **(SSD** ING-IND/33)
Linee di ricerca	SUPER GRID – Nuove potenzialità dei collegamenti AT/AAT in cavo c.a. – Fulminazione diretta delle linee aeree di trasmissione AT – HV and MV underground cables and overhead lines – Modello elettro-termico di cavi e giunti in media tensione – Life Cycle Assessment of strategic electrical transformers and of large transformer fleets SMART GRID – Esercizio delle reti in MT in presenza di elevata penetrazione della Generazione Distribuita – Storage elettrochimico: valutazione delle prestazioni e studio delle protezioni – Metodi di localizzazione guasti basati sui transitori – Indagini sperimentali sul comportamento alle alte frequenze dei trasformatori di misura in media tensione (TV in MT) – Distribuzioni innovative e microsystem approach – Energy Storage System, Smart Grid, Infrastrutture per la ricarica di veicoli elettrici. E-MOBILITY – sistemi per il recupero dell'energia di frenatura (modelli, prove sperimentali, confronti, impatto comportamento guidatore) – accumulo stazionario – smart grid a bordo di grandi navi militari (nuovi sistemi di distribuzione, disturbo armonico) – nuove tecnologie per l'incremento dell'efficienza energetica dei sistemi di trasporto SMART BUILDING - Modelli di aggregazione di utenze – Micro-reti intelligentifonti rinnovabili non programmabili, energy storage ed ICT per le micro grid e gli smart building – Auto Automation and Lighting Systems – Sicurezza elettrica, impianti di terra – Business continuity

	– Building Automation nel settore residenziale e terziario: politiche di gestione e controllo dei carichi, mirate al risparmio energetico e al demand side management TECNOLOGIE – Applicazioni di fluidi isolanti – Innovative Electrodes for HVDC Submarine Cables

Gruppo di ricerca	**Elettrotecnica, compatibilità elettromagnetica, nanotecnologie, sensoristica, tecnologie innovative per l'energia (SSD:ING-IND-31)**
Linee di ricerca	• Elettrotecnica e Compatibilità elettromagnetica - Schermatura elettromagnetica • Elettrotecnica e Compatibilità elettromagnetica – Linee multiconduttore • Elettrotecnica e Compatibilità elettromagnetica – Reti di terra • Elettrotecnica e Compatibilità elettromagnetica – Nanomateriali • Nanotecnologie e Compatibilità elettromagnetica– Progettazione, modellazione, sviluppo e caratterizzazione di nanomateriali multifunzionali a base grafene per la schermatura elettromagnetica • Nanotecnologie - Progettazione, modellazione, sviluppo e caratterizzazione di materiali radar assorbenti strutturali e di vernici radar assorbenti a base grafene. • Nanotecnologie e tecnologie innovative per l'energia – Sviluppo e caratterizzazione di materiali piezoelettrici polimerici • Nanotecnologie ed tecnologie innovative per l'energia – Sviluppo di nanostrutture di ossido di zinco per dispositivi per energy-haversting • Tecnologie innovative per l'energia – Sviluppo di celle alluminio-ossigeno di tipo innovativo con elettrodi in grafene ad elevata efficienza • Sensoristica e nanotecnologie – Sviluppo di sensori di deformazione e di pressione a base di grafene • Nanotecnologie – Studi di tossicità di nanomateriali per applicazioni di sensoristica, compatibilità elettromagnetica ed energia

Gruppo di ricerca	**Macchine elettriche e convertitori per le energie rinnovabili (SSD: ING-IND32)**

Linee di ricerca	• Macchine elettriche – Ottimo controllo MPPT di generatori di piccola taglia per le fonti rinnovabili (eolica, fotovoltaica); • Convertitori - Efficienza e tolleranza al guasto di convertitori per le fonti rinnovabili • Energetica e Cogenerazione – Sviluppo e sperimentazione di sistemi ibridi stand-alone per le fonti rinnovabili

Gruppo di ricerca	**Misure elettriche ed elettroniche** **(SSD**ING-INF 07)
Linee di ricerca	**•Tecniche impedenziometriche per il monitoraggio nei pazienti dell'attività respiratoria, dell'attività cardiaca e del reflusso gastrico.** L'analisi dell'impedenza elettrica dei tessuti biologici consente di ottenere una grande quantità di informazioni sull'anatomia, fisiologia e patologia dei tessuti. Le misure di bio-impedenza elettrica sono utilizzate al fine di rilevare i piccoli cambiamenti dell'impedenza transtoracica legati alla respirazione o al battito cardiaco. E' stato realizzato un dispositivo portatile in grado di analizzare la bio-impedenza elettrica sia nel dominio del tempo che della frequenza. Ulteriore applicazione di un sistema di misurazione impedenziometrico è quella riguardante le malattie da reflusso gastroesofageo, disturbi caratterizzati dal ritorno di materiale gastrico nell'esofago e accompagnati da un'ampia gamma di sintomi. L'obiettivo della ricerca è quello di determinare un metodo di rilevazione del reflusso esofageo che non crei disagi al paziente usando tecniche non invasive. •**Power Quality.** Numerosi studi confermano che i trasformatori di tensione (TV) sono componenti critici per la accuratezza delle misure di qualità di alimentazione. I TV sono componenti di misura non lineari che possono dare un' inaccuratezza nelle misure alle varie frequenze, è quindi necessario caratterizzarli con l'obiettivo di comprendere la loro influenza sulla l'accuratezza dei risultati. Per tale caratterizzazione bisogna definire la risposta ai transitori. Nell'ambito dell'analisi della Power Quality sono state anche realizzate reti di sensori in grado di monitorare in maniera distribuita i parametri principali caratterizzanti la PQ stessa.

Gruppo di ricerca	**Meccanica del volo: Missioni spaziali e Dinamica, guida e controllo dei veicoli aerospaziali**

	(SSD: ING-IND/03)
Linee di ricerca	• Sviluppo di modelli accurati per la spinta di vele solari fotoniche e studio delle loro prestazioni per missioni interplanetarie e di station-keeping. • Metodi di ottimizzazione locali e globali per le traiettorie di satelliti. • Studio delle orbite Frozen in ambienti perturbati da asimmetrie gravitazionali e terzi corpi. • Ottimizzazione delle prestazioni di una costellazione satellitare in termini di copertura e tempo di visibilità. Sviluppo di un approccio basato sulla traccia a terra e studio di missioni a lungo tempo di vita. • Dinamica dei veicoli aerospaziali. Manifold invarianti e connessioni omocliniche. • Ottimizzazione delle traiettorie. Manovre orbitali relative, trasferimenti orbitali con l'impiego di manifold invarianti, teorema delle traiettorie speculari ottime. • Guida dei veicoli aerospaziali. Guida di prossimità ottima per la discesa lunare, guida di prossimità ottima per trasferimenti orbitali.

Gruppo di ricerca	**Tecnologie Aerospaziali** **(SSD I**NG/IND 04)
Linee di ricerca	• Deployable structure – progettazione ed analisi strutturale di strutture booms in composito ultrasottile ad alto coefficiente di impacchettamento. • Sviluppo Strutture auxetiche in termoplastico (PPS, PEEK) e del relativo processo di manufacturing e loro caratterizzazione. • Film nanocompositi- sviluppo di films termicamente ed elettricamente conduttivi in nanocomposito su membrane in Mylar per diversi sottosistemi spaziali. Studio, modellazione e messa a punto di processi di fabbricazione dei film nanocompositi (spin coating e spray coating). Studio e testing dell' interazione dei film in nanocomposito con l'ambiente spaziale, con particolare riferimento alle orbite LEO e all'ambiente marziano. • Sensori da radiazione- sviluppo di sensori da radiazione real-time indossabili dagli astronauti, basati sull'interazione delle radiazioni con nanocompositi ibridi. Studio degli effetti della dose UV-C sul principio di funzionamento e sulla struttura del nanocomposito ibrido. • Sviluppo di materiali per radiation shielding- sviluppo e realizzazione di nanocompositi a base di polietilene e nanoparticelle con proprietà multifunzionali (shielding, meccaniche tunate, termiche ed elettriche) per schermatura del veicolo spaziale e tute spaziali

Gruppo di ricerca	**Sistemi e impianti aerospaziali (SSD ING-IND/05)**
Linee di ricerca	• **Astronautica e aerospazio - Sviluppo di nanosatelliti e sistemi satellitari**: sviluppo e sperimentazione in orbita di sistemi e impianti satellitari. Sono stati realizzati, lanciati e gestiti in orbita i nanosatelliti universitari URSA MAIOR (lancio 23 Giugno 2017) e 1KUNS-PF (lancio 11 Maggio 2018). Si è avuta la responsabilità contrattuale per lo sviluppo del nanosatellite industriale di concezione avanzata EAGLET-1. • **Astronautica e aerospazio - Osservazione e monitoraggio di detriti spaziali:** sviluppo di sistemi e algoritmi per l'osservazione ottica dei detriti spaziali, inclusa la strumentazione, i sistemi di puntamento, l'analisi automatica delle immagini, la caratterizzazione dello stato dinamico degli oggetti osservati. • **Astronautica e aerospazio- Environment spaziale:** metodologie, tecniche e standard per la qualifica al volo di componentitica aerospaziale. Sviluppo e studio dell'impiantistica di terra necessaria per riprodurre l'ambiente spaziale e per la valutazione del comportamento in orbita. L'attività è prevalentemente di natura sperimentale, con impianti per le prove di termo-vuoto spaziale, outgassing, ossigeno atomico.

2.3 Terza Missione (apertura verso società e mondo del lavoro, servizi offerti, collaboraz.)

Il DIAEE ha tra i suoi obiettivi primari, in armonia con il Piano Strategico di Sapienza 2012-2015 e 2016-2021, quello di svolgere un ruolo sempre più attivo nell'ambito della terza missione, attivando processi di interazione diretta con la società civile e il tessuto imprenditoriale. Il fine di tale azione è quello di promuovere la crescita del territorio, offrendo tutti quei servizi, che gli sono più congeniali, tali da permettere che conoscenza diventi strumentale per l'ottenimento di output produttivi e sociali. Il DIAEE, in tale contesto, intraprende e supporta azioni idonee alla sua apertura al mondo esterno, alle imprese, alla PA, agli organismi di ricerca privati e pubblici, utilizzando le proprie competenze, professionalità, idee, progetti, prodotti opportunamente indirizzati all'esterno dell'accademia. Il DIAEE vede nel ritorno economico, che può essere generato dalle sue attività di Terza Missione, una opportunità di reinvestimento al suo interno per il sostegno della ricerca scientifica, in un quadro di rafforzamento delle culture e tecnologie abilitanti.

In questo contesto, il DIAEE ha individuato i suoi obiettivi strategici nel:

- Potenziamento delle azioni di supporto alla ricerca, attraverso lo sviluppo di progetti con ricadute economiche sul territorio, in un modello di partenariato tra il DIAEE, le imprese e gli organismi

pubblici, in una visione di scambi e collaborazione tesa a trasferire l'innovazione tecnologica e a supportare nuovi modelli partecipativi al mondo produttivo e a quello della governace pubblica. Lo scopo finale è quello di fare in modo che il DIAEE sia riconosciuta nelle sue potenzialità e possa esprimere le proprie competenze, diventando soggetto sempre più qualificato a appetibile come partner per collaborazioni scientifiche e professionali.

- Potenziamento delle azioni di supporto allo sviluppo economico e sociale, mediante la valorizzazione e il trasferimento delle sue conoscenze, con processi strutturati, di natura tecnologica e culturale, che possano modificare e amplificare le ricadute sul territorio. In questa ottica, il Diaee intende valorizzare la capacità d'integrare conoscenze tra loro eterogenee, dando ad esse un valore nuovo in termini di miglioramento, razionalizzazione e supporto ai processi economici e sociali, in un quadro di credibilità sempre maggiore nei confronti del DIAEE.

- Potenziamento dei servizi al territorio attraverso il supporto e l'incremento di attività di public engagment.

Le linee d'azione che il DIAEE intende sviluppare per raggiungere i suddetti obiettivi sono:

- Sostenere la tutela della proprietà intellettuale e la sua valorizzazione economica.
- Promuovere momenti di confronto tra il DIAEE e le imprese o reti di imprese per far emergere le effettive possibilità di collaborazione su progetti specifici di innovazione.
- Sviluppare programmi multidisciplinari per il decollo di progetti di terza missione in stretta collaborazione con le imprese.
- Incoraggiare nuove forme di dialogo e di partenariato con le imprese, con il settore pubblico, con gli organismi di ricerca pubblici e privati, con gli investitori, utilizzando la leva della collaborazione su programmi finanziabili.
- Sviluppare forme di partenariato con soggetti istituzionali private, finalizzate a creare iniziative di eccellenza nella ricerca, definendo delle priorità anche alla luce delle potenziali ricadute sul territorio.
- Rafforzare e valorizzare le attività del DIAEE sul territorio attraverso organizzazione di eventi pubblici, incontri con le scuole, corsi di approfondimento professionale su tematiche legate al trasferimento tecnologico, alla ricerca e ai suoi risultati, ai modelli di partenariato pubblico/privato, alle tecnologie e culture abilitanti con riferimento ai settori di applicazione di interesse del dipartimento (aerospazio, energia, nanotecnologie, tecnologie industria 4.0, beni culturali, sicurezza, ingegneria elettrica, ingegneria nucleare ed energetica, fisica tecnica).
- Rafforzare e promuovere la visibilità del DIAEE negli organismi pubblici attraverso la partecipazione a commissioni e/o gruppi di lavoro, comitati tecnici per la definizione di
- norme e standard nazionali ed europei (quali CIE, CEI, UNI), nonché di stipula di protocolli di intesa.

2.4 Altro(secondo specificità del dipartimento)

Il DIAEE coordina ed è responsabile di tre corsi di dottorato.

1) Il corso di Dottorato di Ricerca in **Energia e Ambiente** appartiene alla Scuola di Dottorato in Scienze e Tecnologie per l'Innovazione Industriale di Sapienza Università di Roma.
L'integrazione offerta da colleghi di altri settori scientifico-disciplinari completa le competenze del collegio dei docenti. Corrispondentemente, il collegio dei docenti del Dottorato di Ricerca in Energia e Ambiente è previsto sia composto per almeno l'80% da docenti del macrosettore concorsuale 09/C.
Gli indirizzi culturali in cui si articola il Dottorato di Ricerca in Energia e Ambiente sono:
- Fisica Tecnica Industriale ed Ambientale;
- Ingegneria Nucleare;
- Macchine e Sistemi per l'Energia e l'Ambiente;
- Risparmio Energetico e Microgenerazione Distribuita.

2) Il Corso di Dottorato di Ricerca in "**Scienze e tecnologie per i sistemi complessi**", forma professionalità avanzate nel settore dell'innovazione, preparando a svolgere funzioni di ricerca e sviluppo, progettazione e gestione di sistemi complessi in ambito civile ed industriale, con una visione d'insieme che assicuri la coerenza delle scelte tecnologiche con le strategie aziendali, nel contesto dello specifico settore di pertinenza.
Il Dottorato si prefigura di tipo quasi industriale, in quanto usufruisce di finanziamenti erogati prevalentemente da aziende. Il corso garantisce l'acquisizione di competenze e conoscenze multidisciplinari, fortemente integrate, al fine di formare figure professionali orientate al mondo della ricerca industriale, esperte nell'analisi e gestione dei sistemi complessi nell'ambito della: sicurezza, innovazione, sostenibilità, ambiente, energia, infrastrutture e dispositivi, in un contesto internazionale che veda partecipi, allo stesso modo, i paesi industrializzati, emergenti e in via di sviluppo.
Sono attivi tre indirizzi:
   - Ingegneria Elettrica
   - Ingegneria dei Materiali e delle Materie Prime
   - Micro e Nanotecnologie

3) Il Dottorato di Ricerca in **Ingegneria Elettrica, dei Materiali e delle Nanotecnologie (Electrical, Materials, Raw Materials, Nanotechnology and Safety Engineering)** si costituisce con l'obiettivo di definire un terzo livello di formazione di tipo fortemente multidisciplinare, mirato all'approfondimento di tematiche di ricerca in settori dell'ingegneria industriale che spaziano dall'ingegneria delle materie prime primarie e secondarie e dei materiali, alle micro- e nanotecnologie, all'ingegneria elettrica. Il dottorato EMNE è interdipartimentale, erogato in collaborazione da due dipartimenti (DIAEE, DICMA) e vede la partecipazione anche di alcuni docenti di SBAI. Ogni tre anni il coordinatore del Dottorato viene eletto alternativamente tra docenti del DIAEE o del DICMA.
La formazione che si intende impartire ai dottorandi è quella dell'avvio alla ricerca applicata partendo dall'integrazione delle tematiche di base fino alle nuove frontiere della scienza nel campo specifico di ricerca, individuato di intesa con il Tutor cui è affidato ciascun dottorando. Il corso di Dottorato è organizzato in tre curricula formativi: A)

Ingegneria Elettrica B) Ingegneria dei Materiali e delle Materie Prime C) Nanotecnologie Le evoluzioni della particolare situazione occupazionale nazionale sono considerate riferimento fondamentale nella scelta delle tematiche di ricerca che vengono proposte, in modo da ottimizzare i possibili vantaggi in termini di potenziale inserimento dei Dottorati nel mondo della ricerca e del lavoro. I dottorandi sono inoltre sostenuti, mediante l'incentivazione alla partecipazione a scuole e convegni nazionali ed internazionali, nello stabilire contatti con ricercatori e strutture di ricerca italiani e stranieri.

Inoltre, sono stati attivati i seguenti corsi di master:

1) Master di 1° livello "GESTIONE INTEGRATA E VALORIZZAZIONE DEI PATRIMONI IMMOBILIARI E URBANI. Asset, Property, Facility & Energy a.a. 2015/2016 Direttore Prof. Livio de Santoli

2) Master Internazionale di 1° livello "SPACE MISSION DESIGN AND MANAGEMENT"a.a. 2016/2017; a.a. 2017/2018; Direttore Prof. Fabio Santoni

3) Master Internazionale di 1° livello "CAPACITY BUILDING IN ASTRONAUTICS" a.a. 2018/2019; Direttore Prof. Fabio Santoni

4)Master in "GESTIONE INTEGRATA E VALORIZZAZIONE DEI PATRIMONI IMMOBILIARI E URBANI ASSET, Property, Facility, &Energy",Management a.a.2016-2017 Direttore Prof.Giuseppe Piras

5)Master in "GESTIONE INTEGRATA E VALORIZZAZIONE DEI PATRIMONI IMMOBILIARI E URBANI ASSET, Property, Facility, &Energy",Management a.a.2017-2018 Direttore Prof Giuseppe Piras

6) Master in "STRATEGY ENERGY MANAGEMENT SYSTEM" Direttore Prof Livio De Santoli a.a. 2016-2017

7) Master in "STRATEGY ENERGY MANAGEMENT SYSTEM" Direttore Prof Livio De Santoli a.a. 2017-2018

e i seguenti corsi di alta formazione (CAF):

1) "Rischi ed opportunità connessi all'uso delle nanotecnologie e delle tecnologie abilitanti" Direttore Prof.ssa Maria Sabrina Sarto, a.a. 2018-2019. Il CAF è erogato in collaborazione con INAIl.
2) "Gestione del rischio elettrico ed elettromagnetico nella quarta rivoluzione industriale" Direttore Prof. Luigi Martirano, a.a. 2018-2019. Il CAF è erogato in collaborazione con INAIl.

Il DIAEE afferisce anche a tre centri di ricerca e ad un centro di ricerca e Servizi:

1) CNIS – Centro di Ricerca per la Nanotecnologie applicate all'Ingegneria
2) CITERA – Centro Interdipartimentale Territorio, Edilizia, Restauro, Ambiente
3) STITCH – Sapienza Information-Based Technology InnovaTion Center for Health
4) Saperi & Co – Sapienza Enhances Research Innovation and Coworking.

3. ORGANIZZAZIONE, ORGANICO E STRUTTURE (al 31.12.2017)

3.1 Organizzazione Dipartimento

Il Dipartimento è organizzato in 4 sezioni tematiche, che sono rappresentative delle principali aree tematiche e disciplinari del dipartimento. Le sezioni del DIAEE sono:

- Sezione Astronautica
- Sezione Fisica Tecnica
- Sezione Ing. Elettrica
- Sezione Ing. Nucleare

Organi di gestione e governo del Dipartimento sono di seguito descritti.

Direttore

Il Direttore del Dipartimento ha la rappresentanza pro-tempore del Dipartimento ed esercita le funzioni di programmazione e di indirizzo politico-gestionale, definendo obiettivi e programmi da attuare, nel quadro delle strategie generali dettate dagli Organi di Governo di Sapienza.
Il Direttore cura l'esecuzione delle delibere della Giunta e del Consiglio; con la collaborazione della Giunta promuove le attività del Dipartimento; vigila sull'osservanza delle leggi, dello Statuto e dei regolamenti nell'ambito del Dipartimento; tiene i rapporti con gli organi accademici e con le istituzioni esterne; esercita tutte le altre attribuzioni che gli sono devolute dalle leggi, dallo Statuto e dai regolamenti.
A norma del regolamento del DIAEE, il Direttore esercita, in particolare, le seguenti attribuzioni:

a) ha potere di proposta alla Giunta e al Consiglio in tema di assegnazione di risorse nel quadro della gestione organizzativa ed amministrativa finalizzata allo svolgimento della ricerca scientifica, delle attività didattiche e formative nonché delle attività rivolte all'esterno ad esse correlate ed accessorie. In tale ambito, fornisce al Responsabile amministrativo delegato le indicazioni necessarie per la formulazione della proposta di budget annuale e triennale che, dopo l'approvazione del Consiglio di Dipartimento, viene trasmessa al Direttore Generale entro i termini previsti;
b) relaziona annualmente sulle esigenze di personale docente e tecnico-amministrativo per la realizzazione dei Corsi di studio di prevalente pertinenza o della parte di ordinamento didattico di pertinenza del Dipartimento, per programmi di sviluppo e di potenziamento della ricerca svolta nell'ambito dipartimentale e per tutte le attività svolte dal dipartimento;
c) propone, nell'ambito del budget assegnato, il piano annuale delle ricerche del Dipartimento e la eventuale organizzazione di centri di ricerca anche in comune con altri Dipartimenti di Sapienza Università di Roma o di altre Università italiane o straniere o con altre Istituzioni scientifiche. Predispone i relativi necessari strumenti organizzativi ed, eventualmente, promuove convenzioni tra Università e Istituzioni scientifiche interessate;
d) al direttore sono funzionalmente subordinati i servizi di supporto alla didattica e alla ricerca e il relativo personale tecnico-amministrativo;
e) mette a disposizione del personale docente i mezzi e le attrezzature necessarie per la preparazione dei dottorandi di ricerca e per consentire la preparazione delle tesi di laurea assegnate nei corsi di laurea di primo e secondo livello e di diploma di specializzazione;
f) propone l'acquisto di strumenti, materiale anche bibliografico, l'esecuzione di lavori di piccola

entità che non alterino le condizioni distributive edili ed impiantistiche, di destinazione d'uso di ambienti e di assorbimento energetico delle apparecchiature elettriche e quanto altro giudichi necessario al buon funzionamento del Dipartimento, sempre fatta salva l'autonomia dei gruppi di ricerca rispetto al Direttore di Dipartimento nella gestione dei fondi loro specificatamente assegnati;

Al 31.12.2017 il Direttore del DIAEE è la Prof.ssa Maria Sabrina Sarto.

Giunta

La Giunta del Dipartimento coadiuva il Direttore nell'esercizio delle sue funzioni. Ha ruolo istruttorie su tutte le materie di competenza del Consiglio di Dipartimento. Il Consiglio di Dipartimento può delegare la Giunta a deliberare in merito su specifici punti così come previsto dal Regolamento del Dipartimento.

La Giunta è presieduta dal Direttore ed è composta, nella sua prefigurazione minima,da due rappresentanti eletti da e tra quelli facenti parte del Consiglio per ciascuna delle seguenti categorie:

a) professori di prima fascia,
b) professori di seconda fascia,
c) ricercatori a tempo determinato, indeterminato ed equiparati,
d) personale tecnico-amministrativo,
e) studenti.

Della Giunta fa parte di diritto il Responsabile amministrativo delegato con funzioni di segretario verbalizzante per le quali può farsi assistere anche da propri collaboratori.

Sono invitati membri di Giunta:

- i coordinatori di sezione
- il Delegato per la Ricerca
- il Delegato per la Didattica
- eventuale membro del Dipartimento rappresentante in SA o CdA.

La Giunta è composta da:

PRESIDENTE: Prof.ssa Maria Sabrina Sarto

RAD: Dott.ssa Claudia Pistis

PROFESSORI ORDINARI
Claudio Cianfrini (membro effettivo)
Regina Lamedica (membro effettivo)
Massimo Corcione (membro invitato - Delegato per la Ricerca
Ezio Santini (membro invitato - Coordinatore Sez. Ing. Elettrica)

PROFESSORI ASSOCIATI
Rodolfo Araneo (membro effettivo)
Luigi Martirano (membro effettivo)
Stefano Grignaffini (membro invitato – Coordinatore Sez. Fisica Tecnica)

RICERCATORI
Gianfranco Caruso (membro invitato – Coordinatore sez. Ing. Nucleare)
Christian Circi (membro effettivo)
Luisa Ferroni (membro effettivo)
Fabio Giulii Capponi (membro invitato – Delegato per la Didattica)
Susanna Laurenzi (membro invitato – Coordinatore Sez. Astronautica)
Giuseppe Piras (membro invitato – Rappresentate ricercatori in SA)

STUDENTI
Benedetta Mattoni, Dottoranda
Fabio Nardecchia, Assegnista Ricerca

Consiglio Dipartimento
Il Consiglio di Dipartimento a norma di regolamento è costituito dalle seguenti componenti:

a) professori di ruolo;
b) ricercatori, anche a tempo determinato, e personale equiparato ai sensi del
c) DPR n. 382/1980 e della legge n. 341/1990;
d) Responsabile amministrativo delegato con funzioni di segretario verbalizzante per le quali può farsi assistere anche da propri collaboratori;
e) rappresentanti del personale tecnico-amministrativo;
f) rappresentanti degli studenti: dottorandi, specializzandi e studenti iscritti alla laurea magistrale, che hanno come tutor o relatore un docente afferente al dipartimento;
g) n.ro 1 rappresentante dei titolari di borsa di studio o di assegno di ricerca o di contratti di ricerca pluriennali operanti nel Dipartimento.

Sono membri invitati delle riunioni del Consiglio di Dipartimento il referente per la Ricerca, il referente per la Didatti, il Referente Informatico, qualora siano presenti punti all'odg di relativa competenza.

Il Consiglio di Dipartimento è costituito da:

DIRETTORE: Prof. Maria Sabrina Sarto

RAD: Dott.ssa Claudia Pistis

PROFESSORI ORDINARI:
Federico Attilio Caricchi
Salvatore Celozzi
Claudio Cianfrini
Massimo Corcione
De Santoli Livio
Regina Lamedica
Francesca R. Maradei
Ezio Santini

PROFESSORI ASSOCIATI
Rodolfo Araneo
Massimo Coppi
Fabio Massimo Gatta
Renato Gatto
Alberto Geri
Fabio Giulii Capponi
Stefano Grignaffini
Luigi Martirano
Massimo Pompili
Luciano Santarpia
Fabio Santoni

RICERCATORI:
Fabio Bisegna
Chiara Boccaletti
Gianfranco Caruso
Christian Circi
Giulio De Donato
Pier Paolo Dell'Omo
Annunziata D'Orazio
Maria Carmen Falvo
Luisa Ferroni
Massimo Frullini
Luciano Gramiccia
Luca Grossi
Emanuele Habib
Susanna Laurenzi
Stefano Lauria
Giampiero Lovat
Leone Martellucci
Giuseppe Piras
Luca Podestà
Silvia Sangiovanni
Alessio Tamburrano
Andrea Vallati

RICERCATORI T.D.:
Giovanni De Bellis
Mauro Pontani
Ferdinando Salata
Fabio Giannetti

RAPPRESENTANTI PERSONALE TAB:
Berto David
Piera Bongiorno
Monica Fiorini
Luisa Iafrate
Giuseppina Mazzapioda
Massimo Piergentili
Ricci Ivana

RAPPRESENTANTI STUDENTI:
Agnese Bregnocchi
Lucia Cellucci
Benedetta Mattoni

Delegato per la Ricerca
Il Delegato alla Ricerca, individuato dal Direttore tra i docenti del dipartimento, consultata la Giunta, collabora con il Direttore, nella definizione, attuazione e verifica del sistema di Assicurazione della Qualità della ricerca a livello dipartimentale e presiede la Commissione Ricerca.
Il delegato alla ricerca è il Prof. Massimo Corcione.

Delegato per la Didattica
l Delegato alla Didattica, individuato dal Direttore tra i docenti del dipartimento, consultata la Giunta, collabora con il Direttore, con i coordinatori di dottorato, i coordinatori di sezione e di corso di laurea afferenti al dipartimento nella definizione, attuazione e verifica del sistema di Assicurazione della Qualità della didattica a livello dipartimentale e presiede la Commissione Didattica.
Il delegato per la Didattica è il Prof. Fabio Giulii Capponi.

Commissione Ricerca
La Commissione ricerca è composta dal delegato alla ricerca, con funzione di Presidente e da almeno tre docenti indicati dal CdD, su proposta della Giunta, e dal Referente per la Ricerca.

Compiti della Commissione ricerca:
- Attivare iniziative di stimolo e informative volte ad incrementare il numero e la qualità di progetti presentati in ambito nazionale, europeo, con particolare riguardo ad Horizon 2020;
- Incentivare la collaborazione multidisciplinare e interdisciplinare tra i docenti e ricercatori con l'obiettivo di potenziare il ruolo del dipartimento nell'ambito della ricerca e dell'innovazione, migliorandone la qualità;
- Promuovere i risultati della ricerca all'esterno mediante iniziative atte a coinvolgere i portatori di interesse, nazionali e internazionali;
- Rapportarsi con gli organismi di Facoltà e di Ateneo operanti nel campo della valutazione, monitoraggio, qualità e valorizzazione della ricerca;
- Informare e orientare i docenti del dipartimento relativamente alle azioni da intraprendere per migliorare la performance del dipartimento rispetto alle valutazioni ANVUR;

- Promuovere iniziative con le strutture, enti e organizzazione locali, nazionali e internazionali operanti nell'ambito della valorizzazione e incentivazione della ricerca al fine di sviluppare, con azioni attività sinergiche, la ricerca dipartimentale;
- Monitorare e valutare periodicamente l'andamento della ricerca facendo riferimento agli obiettivi programmatici del dipartimento individuando eventuali debolezze e suggerendo azioni migliorative;
- Relazionare periodicamente al CdD relativamente agli argomenti di sua competenza
- Predispone annualmente una relazione sull'attività svolta dal Dipartimento in materia di ricerca scientifica da allegare al Bilancio e da trasmettere al MR, al SA, al CDA, al NVA e al Team Qualità;
- Predispone le relazioni triennali sull'attività scientifica;
- Predispone i piani annuale e triennale di ricerca del Dipartimento, in coerenza con quanto stabilito dai piani strategici di Ateneo, gli obiettivi operativi da perseguire (verificando che siano chiaramente misurabili), i target e le strategie di miglioramento ed indicando anche i costi e le modalità di copertura finanziaria.

La Commissione ricerca è costituita da un rappresentante per sezione (tra i quali il Delegato per la Ricerca), al fine di assicurare la multidisciplinarità che caratterizza il dipartimento e dal referente per la ricerca del Dipartimento:

1. Massimo Corcione, Professore Ordinario (Presidente, Delegato alla Ricerca) – Sezione Fisica Tecnica
2. Giulio De Donato, Ricercatore tempo indeterminato – Sezione Ing. Elettrica
3. Gianfranco Caruso, Professore Associato – Sezione Ing. Nucleare
4. Fabio Santoni, Professore Associato – Sez. Astronautica
5. Dr. Marco Sabatini (Referente per la Ricerca)

Commissione Didattica

La Commissione didattica è composta dal Delegato alla Didattica, con funzione di Presidente, da almeno tre docenti indicati dal CdD, su proposta della Giunta, e dal Referente per la Didattica

Compiti della Commissione didattica sono:

- Attivare iniziative di stimolo e informative volte ad incrementare la qualità e i contenuti della didattica offerta dal dipartimento;
- Sviluppare e incentivare, con opportune azioni, la internazionalizzazione della didattica in ingresso ed in uscita, con riferimento ai tre livelli di insegnamento;
- Incentivare la collaborazione tra docenti, corsi di laurea e di dottorato, al fine di creare percorsi didattici integrati tra i vari livelli di istruzione;
- Promuovere la innovazione nell'offerta didattica proponendo nuovi percorsi, contenuti e modalità di erogazione;
- Informare e orientare i docenti del dipartimento relativamente alle azioni, criteri e metodiche utilizzate dal MIUR e dall'Anvur per l'accreditamento e la valutazione della didattica;
- Promuovere iniziative con le strutture, enti e organizzazione locali, nazionali e internazionali

operanti nell'ambito della didattica al fine di supportare e sviluppare, con azioni sinergiche, le attività didattiche del dipartimento;
- Supervisionare le iniziative di carattere didattico, culturale e sociale presentate dagli studenti;
- Esercitare attività di coordinamento per l'orientamento e la programmazione didattica, rapportandosi con i Presidenti dei CDA, i coordinatori di Dottorato;
- Monitorare le informazioni fornite agli studenti sul sito web dei corsi di studio e la logistica destinata allo svolgimento delle attività didattiche;
- Monitorare e valutare periodicamente l'andamento della didattica, individuando eventuali debolezze e suggerendo azioni migliorative;
- Fornire supporto organizzativo per visite tecniche e viaggi di istruzione;
- Rapportarsi con gli organismi di Facoltà e di Ateneo operanti nel campo della valutazione, monitoraggio e qualità della didattica;
- Relazionare periodicamente al CdD relativamente agli argomenti di sua competenza.

La Commissione ricerca è costituita da un rappresentante per sezione (tra i quali il Delegato per la Didattica), al fine di assicurare la multidisciplinarità che caratterizza il dipartimento e dal referente per la didattica del Dipartimento:

1. Fabio Giulii Capponi, Professore Associato (Presidente, Delegato per la Didattica) – Sez. Ing. Astronautica
2. Luisa Ferroni, Ricercatore a tempo indeterminato – Sez. Ing. Nucleare
3. Annunziata d'Orazio, Ricercatore a tempo indeterminato – Sez. Fisica Tecnica
4. Christian Circi, Ricercatore a tempo indeterminato – Sez. Astronautica
5. Sig.ra Monica Fiorini (Referente per la Didattica)

Commissione Terza Missione

La Commissione per le attività di Terza Missione, ora attivata, non era stata istituita al 31.12.2017 in quanto le attività di tale commissione erano di fatto svolte dalla Commissione Ricerca, per quanto attiene alle attività di terza missione legate ad innovazione e trasferimento tecnologico, e dalla Commissione Didattica per quanto attiene alle attività di formazione. La sua composizione e i suoi compiti sono descritti nel paragrafo 5.2

Nucleo di Valutazione Dipartimentale

Il ruolo di nucleo di valutazione dipartimentale è stato svolto fino al 18 luglio 2018 dal "Comitato per la programmazione e indirizzo", che è presieduto dal Direttore e composto dai Coordinatori delle Sezioni, dai delegati alla Ricerca e alla Didattica, con i compiti:

- Individuare strategie di indirizzo e programmazione atte a supportare l'attività del Direttore e dei coordinatori;
- Effettuare analisi su politiche e programmi legati all'organizzazione dipartimentale, ai rapporti con gli Enti esterni, con l'Ateneo, le Facoltà, formulando proposte atte alla crescita e allo sviluppo del Dipartimento. Questa attività include l'analisi ex-post dei risultati raggiunti dal Dipartimento, la valutazione e la definizione di azioni correttive per il miglioramento della performance dipartimentale.

Dal luglio 2018, sulla base delle indicazioni ricevute dall'Ateneo, è stato costituito il "Nucleo di Valutazione Dipartimentale" che ha assunto i compiti del "Comitato per la programmazione e indirizzo".

Comitato per la programmazione e indirizzo

Il Dipartimento è dotato di un "Comitato per la programmazione e indirizzo", presieduto dal Direttore e composto dai Coordinatori delle Sezioni, dai delegati alla Ricerca e alla Didattica, con i compiti:

- Individuare strategie di indirizzo e programmazione atte a supportare l'attività del Direttore e dei coordinatori;
- Effettuare analisi su politiche e programmi legati all'organizzazione dipartimentale, ai rapporti con gli Enti esterni, con l'Ateneo, le Facoltà, formulando proposte atte alla crescita e allo sviluppo del Dipartimento. Questa attività include l'analisi ex-post dei risultati raggiunti dal Dipartimento, la valutazione e la definizione di azioni correttive per il miglioramento della performance dipartimentale.

Membri del Comitato al 31-12-2017 sono:

1. Prof. Maria Sabrina Sarto (Direttore)
2. Prof. Massimo Corcione (Delegato alla Ricerca – presidente Commissione Ricerca del Dipartimento)
3. Prof. Fabio Giulii Capponi (Delegato alla Didattica – presidente Commissione Didattica del Dipartimento)
4. Prof. Susanna Laurenzi (Coordinatore Sezione Astronautica)
5. Prof. Stefano Grignaffini (Coordinatore Sezione Fisica Tecnica)
6. Prof. Ezio Santini (Coordinatore Sezione Ing. Elettrica)
7. Prof. Gianfranco Caruso (Coordinatore Sezione Ing. Nucelare)

3.2 Organico Personale Docente

Distribuzione docenti per SSD sulle fasce (PO, PA,RU,RTD-B,RTD-A) al 31.12.2017

Il DIAEE ha subito un ridimensionamento del personale docente molto pronunciato nel triennio 2015-2017. Alle previste quiescenze, si è aggiunta nel 2015 la perdita di una parte cospicua del personale docente dell'area aerospaziale e astronautica, afferito alla riattivata Scuola di Ingegneria Aerospaziale. In conseguenza di ciò, il personale docente del DIAEE è passato dalle 57 unità afferenti al 01/01/2015 alle 46 afferenti al 31/12/2017.
La tabella che segue mostra la distribuzione docenti al 31.12.2017 tra le diverse fasce.

Tabella 1 - Distribuzione docenti al 31.12.2017 tra le diverse fasce

DOCENTI per SSD	PO	PA	RU	RTD-B	RTD-A
ING-IND03			1	1	
ING-IND04			1		

ING-IND05		1			
ING-IND08			1		
ING-IND10	1		3		
ING-IND11	2	3	4		1
ING-IND19		1	4		1
ING-IND31	3	1	2	1	
ING-IND32	2	1	2		
ING-IND33	1	4	2		
ING-INF07			2		

3.3 Laboratori

Il DIAEE svolge una consistente attività di ricerca sperimentale preso i 20 laboratori dislocati nelle diverse sedi.
La tabella che segue mostra la distribuzione dei laboratori nelle quattro sezioni del DIAEE:

- Sezione Ing. Elettrica in arancio
- Sezione Astronautoca in celeste
- Sezione Ing. Nucleare in verde
- Sezione Fisica Tecnica in viola.

Successivamente sono descritte in sintesi le attività di ciascun laboratorio.

Ricerca e trasferimento tecnologico:

- **20 laboratori** didattici e di ricerca

Centro di Calcolo
Dirigente: **Ezio Santini**
Preposti:-

Laboratorio Compatibilità Elettromagnetica I
Dirigente: **Maria Sabrina Sarto**
Preposti: Alessio Tamburrano

Laboratorio di Ecompatibilità Elettromagnetica & nanotecnologie
Dirigente: **Maria Sabrina Sarto**
Preposti: Giovanni De Bellis

Laboratori o di Alte tensioni e Laboratorio di Tecnologie elettriche
Dirigente: **Massimo Pompili**
Preposti:-

Laboratori o di Progettazione impianti elettrici di MT e BT
Dirigente: **Luigi Martirano**
Preposti:-

Laboratori o di Misure elettroniche
Dirigente: **Luca Podestà**
Preposti:-

Laboratori o di Macchine e Azionamenti elettrici
Dirigente: **Federico Attilio Caricchi**
Preposti:-

Laboratori o di Metodi e strumentazioni di misura
Dirigente: **Silvia Sangiovanni**
Preposti:-

Laboratorio di Impianti Elettrici
Dirigente: **Luigi Martirano**
Preposti:-

Officina meccanica
Dirigente: **Coordinatore di sezione – Ezio Santini**
Preposti: David Berto

Laboratorio di Sistemi Aerospaziali
Dirigente: **Fabio Santoni**
Preposti:-

Laboratorio di Missioni Spaziali (Analisi di missione – Vele solari e Manufacturing)
Dirigente: **Christian Circi**
Preposti:-

Laboratorio SAS Lab (Processi tecnologici di materiali aerospaziali – Calcolo di struttura - SEM e Analisi termiche)
Dirigente: **Susanna Laurenzi**
Preposti:-

Laboratorio Termoidraulica Sperimentale e per la Didattica
Dirigente **Luisa Ferroni**
Preposti -

Laboratorio di Calcolo per la Didattica
Dirigente **Gianfranco Caruso**
Preposti -

Laboratorio di Modellistica numerica
Dirigente: **Massimo Corcione**
Preposti:-

Laboratorio di Heat Transfer
Dirigente: **Claudio Cianfrini**
Preposti:-

Laboratorio di Illuminotecnica ed energia raggiante
Dirigente: **Fabio Bisegna**
Preposti:-

Laboratori o di Acustica
Dirigente: **Massimo Coppi**
Preposti:-

Laboratorio di Qualità dell'aria
Dirigente: **Andrea Vallati**
Preposti:-

Laboratorio di Impianto di cogenerazione energia
Dirigente: **Livio De Santoli**
Preposti:-

Laboratorio: 1	CENTRO DI CALCOLO
Responsabile scientifico:	Ezio Santini
Sede:	Sezione Ing. Elettrica, San Pietro in Vincoli
Descrizione: Il centro di calcolo ospita i PC utilizzati dagli studenti.	

Laboratorio:2	COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA I
Responsabile scientifico:	Maria Sabrina Sarto
Sede:	Sezione Ing. Elettrica, San Pietro in Vincoli
Descrizione: Electromagnetic Compatibility (EMC) Laboratory of the Department of Astronautical, Electrical and Energy Engineering (DIAEE) of the University of Rome "La Sapienza" is located in Via delleSette Sale 12B, Rome, Italy, close to the Church of S. Pietro in Vincoli. The Lab was founded in 1992 to promote scientific research and support EMC learning activities. Prof. Maria Sabrina Sarto has been the laboratory Director since 1998. The Lab, initially founded to perform EMC conducted tests inside a shielded room up to 100 MHz, is now provided with instruments for radiated emission/susceptibility measurements and electromagnetic characterizations (complex permittivity, shielding effectiveness, radar absorbing properties…) of new advanced materials. The available equipment allows tests in the frequency range between 40 Hz and 70 GHz. Many research activities, carried out in the EMC Lab are related to research programs financed by national and international institutions, research institutes or industries. Moreover, the Lab supports exercitations for several classes of Electromagnetic Compatibility and Electrotechnics of different engineering courses (Electrical Engineering, Aerospace Engineering, Nanotechnology Engineering).	

Laboratorio: 3	COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA II-NANO
Responsabile scientifico:	Maria Sabrina Sarto
Sede:	Sezione Ing. Elettrica, San Pietro in Vincoli
Descrizione: The EMC2-Nano Laboratory of the Department of Astronautical, Electrical and Energy Engineering (DIAEE) of the University of Rome "La Sapienza" is located in Via delleSette Sale 12B, Rome, Italy, close to the Church of S. Pietro in Vincoli. The Lab was established in 2006 to promote scientific research and support EMC learning activities. Prof. Maria Sabrina Sarto has been the laboratory Director since 2006. The Lab, initially founded to process nanomaterials and nanocomposite for the development of devices for EMC applications, is now provided with instruments for full	

mechanical and electrical characterization of materials and electromechanical characterization of piezoresistive sensors/devices. The available equipment allows tests in the frequency range from DC to 67 GHz. The lab is also equipped with microscopies for optical imaging and machining of the produced materials and devices.
Many research activities, carried out in the EMC Lab are related to research programs financed by national and international institutions, research institutes or industries. Moreover, the Lab supports exercitations for several classes of Electromagnetic Compatibility and Electrotechnics of different engineering courses (Electrical Engineering, Aerospace Engineering, Nanotechnology Engineering).

Laboratorio:4	ALTE TENSIONI E TECNOLOGIE ELETTRICHE
Responsabile scientifico:	Massimo Pompili
Sede:	Sezione Ing. Elettrica, San Pietro in Vincoli

Descrizione:

ALTE TENSIONI:
In questo laboratorio si svolgono prove di tenuta elettrica, in diverse condizioni, su componenti elettrici. In particolare è disponibile un generatore in alta tensione impulsiva sino a 600 kV..
Le attività di formazione e di ricerca si svolgono nell'ambito di due corsi, uno della laurea triennale e uno della laurea magistrale: Componenti e Tecnologie Elettriche e Tecnica delle Alte Tensioni.
Il laboratorio è anche un attivo centro di attività sperimentali, di ricerca e di tesi.

TECNOLOGIE ELETTRICHE:
In questo laboratorio si svolgono prove scariche parziali su dielettrici solidi e liquidii. In particolare è disponibile un trasformatore elevatore fino a 60kV.
Le attività di formazione e di ricerca si svolgono nell'ambito di due corsi, uno della laurea triennale e uno della laurea magistrale: Componenti e Tecnologie Elettriche e Tecnica delle Alte Tensioni.
Il laboratorio è anche un attivo centro di attività sperimentali, di ricerca e di tesi

Laboratorio: 5	PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI DI MT E BT
Responsabile scientifico:	Luigi Martirano
Sede:	Sezione Ing. Elettrica, San Pietro in Vincoli

Descrizione:

Nel laboratorio di progettazione di impianti elettrici MT/BT è possibile svolgere attività didattica sui sistemi elettrici per l'energia. Il laboratorio è dotato di una ventina di postazioni predisposte all'uso di computer e software di progettazione di impianti.
Attualmente il laboratorio è in corso di riqualificazione.

Laboratorio: 6	MISURE ELETTRONICHE
Responsabile scientifico:	Luca Podestà
Sede:	Sezione Ing. Elettrica, San Pietro in Vincoli

Descrizione:
Nel Laboratorio si svolgono attività di ricerca e di tesi nei campi della Power Quality, della strumentazione virtuale, della taratura, del monitoraggio di sistemi di produzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili.

Laboratorio: 7	MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI
Responsabile scientifico:	Federico Caricchi
Sede:	Sezione Ing. Elettrica, San Pietro in Vincoli

Descrizione:

Presso il Laboratorio di Macchine e Azionamenti Elettrici dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" si svolge l'attivita' scientifica nel settore delle macchine, dei convertitori e degli azionamenti elettrici, quali:

* sistemi elettrici di propulsione per veicoli sia ibridi, sia totalmente elettrici;
* sistemi integrati di generazione da fonti rinnovabili di energia;
* tipologie innovative di convertitori statici di potenza con componenti elettronici di nuova generazione;
* tecniche innovative di controllo a microprocessore per azionamenti elettrici.

Il laboratorio, che occupa un'area di circa 200 mq, è dotato di macchinario per lavorazioni meccaniche e di attrezzature e strumentazioni scientifiche idonee alla costruzione e alle prove di prototipi di macchine elettriche e di convertitori statici di potenza che sono sviluppati nell'ambito di diversi progetti di ricerca finanziati da enti pubblici o da privati.

Laboratorio: 8	METODI E STRUMENTAZIONI DI MISURA
Responsabile scientifico:	Silvia Sangiovanni
Sede:	Sezione Ing. Elettrica, San Pietro in Vincoli

Descrizione:

Si compone di un locale dotato di quattordici banchi da lavoro e di due armadi per lo stoccaggio delle apparecchiature e degli accessori.
Il laboratorio è la struttura di riferimento per implementazione e l'utilizzo di metodi e strumenti di misura, in esso vengono svolte le esercitazioni per i vari corsi della laurea triennale e magistrale in Ingegneria Elettrotecnica

Laboratorio: 9	IMPIANTI ELETTRICI
Responsabile scientifico:	Luigi Martirano
Sede:	Sezione Ing. Elettrica, San Pietro in Vincoli

Descrizione:

Il laboratorio di impianti elettrici è organizzato in tre sezioni di attività: impianti, microgrid e domotica.
Nella sezione impianti vengono svolte attività di ricerca riguardanti, in generale, i temi di ricerca afferenti al settore scientifico disciplinare dei sistemi elettrici per l'energia. Sono presenti banchi attrezzati e strumenti di misura e verifica degli impianti elettrici.

La sezione microgrid ospita una rete elettrica evoluta sperimentale "LAMBDA" costituita da un quadro elettrico supervisionato e telecontrollato, un generatore fotovoltaico da 12 kW posto in copertura, un microgeneratore fotovoltaico da 1,5 kW posto in copertura dotato di inverter comunicante, un accumulo elettrico completo di inverter, un gruppo elettrogeno da 5 kVA per il funzionamento in isola della microrete, un sistema di building automation per la gestione dell'illuminazione, della climatizzazione e dei carichi elettrici del laboratorio, un sistema SCADA per la gestione, la supervisione ed il telecontrollo della microgrid.

La sezione domotica ospita una serie di apparecchiature e sottosistemi di home e building automation che consentono l'implementazione e la modellazione di sistemi di diversi standard (Konnex, Modbus, DALI, Zwave, Arduino, ecc.) e integrati in un supervisore centralizzato e comunicante. La sezione domotica ospita il progetto "domotic remote lab" di Ateneo costituito da un impianto di building automation programmabile e gestibile integralmente da remoto anche attraverso una telecamera per realizzare attività di ricerca e didattica da remoto.

Le sezioni interoperano per consentire la modellazione di reti elettriche evolute per edifici residenziali e terziari, dotate di sorgenti, carichi e apparati comunicanti e gestiti da sistemi intelligenti.

Laboratorio: 10	OFFICINA MECCANICA
Responsabile scientifico:	Ezio Santini
Sede:	Sezione Ing. Elettrica, San Pietro in Vincoli

Descrizione:
L'officina meccanica ospita le attrezzature necessarie per le lavorazioni meccaniche relativi ai laboratori della Sezione Elettrica.

Laboratorio: 11	SISTEMI AEROSPAZIALI

Responsabile scientifico:	Fabio Santoni
Sede:	Sezione Ing. Astronautica, via Salaria

Descrizione:

Nel Laboratorio di Sistemi Aerospaziali si sviluppano attività di ricerca nel settore degli impianti e dei sistemi aerospaziali, organizzate in tre filoni principali:

- Sviluppo di componenti di bordo e di terra per sistemi spaziali, con la progettazione, realizzazione, integrazione, prova e gestione in orbita di nanosatelliti. Nell'ambito di questo filone, sono stati realizzati, lanciati e gestiti in orbita i nanosatelliti universitari URSA MAIOR (lancio 23 Giugno 2017) e 1KUNS-PF (lancio 11 Maggio 2018). Si è avuta la responsabilità contrattuale per lo sviluppo del nanosatellite industriale di concezione avanzata EAGLET-1.
- Osservazione, monitoraggio e determinazione orbitale dei detriti spaziali (space surveillance) con sistemi ottici. L'attività riguarda lo sviluppo di sistemi e algoritmi per l'osservazione ottica dei detriti spaziali, inclusa la strumentazione, i sistemi di puntamento, l'analisi automatica delle immagini, la caratterizzazione dello stato dinamico degli oggetti osservati.
- Ambiente spaziale, metodologie, tecniche e standard per prove ambientali e qualifica spaziale di materiali e componenti satellitari. L'attività, prevalentemente di natura sperimentale, con impianti per le prove di termo-vuoto spaziale, outgassing, ossigeno atomico, riguarda l'impiantistica di terra necessaria per riprodurre l'ambiente spaziale e per la valutazione del comportamento in orbita.

Laboratorio: 12	MISSIONI SPAZIALI
Responsabile scientifico:	Christian Circi
Sede:	Sezione Ing. Astronautica, via Salaria

Descrizione:

Lo Space Mission Laboratory è sito in Via Salaria 851 (RM076 S.Marco Project), nelle vicinanze dell' Aeroporto dell'Urbe. Il Laboratorio è stato fondato con lo scopo di promuovere la ricerca scientifica nel campo delle missioni spaziali. Il laboratorio è fornito di una stampante 3D e di uno scanner meccanico, equipaggiato con un senosr laser ad alta accuratezza, per esaminare le pieghe su campioni di vela solare.
In aggiunta, un accord "Educational Alliance Partner Program Agreement" è stato siglato tra la Analytical Graphics, Inc. (AGI), AGI International Business Partner (GMSPAZIO) e lo Space Mission Lab per ottenere Licenze Server per l'utilizzo del software STK per l'analisi di missione. Anche una licenza SNOPT è disponibile per risolvere problem di ottimizzazione.
Gli argomenti di ricercar trattati dal Laboratorio son oi seguenti:

- Analisi delle traiettorie interplanetarie;
- Analisi delle perturbazioni orbitali;
- Progetto di formazioni di satelliti;

- Analisi di campi gravitazionali complessi (asteroidi, sistemi binari….);
- Analisi di modelli di spinta avanzati (vele solari);
- Metodi di ottimizzazione (PSO, SNOPT, …).

Laboratorio: 13	SAS LAB
Responsabile scientifico:	Susanna Laurenzi
Sede:	Sezione Ing. Astronautica, via Salaria

Descrizione:

Il laboratorio SASLAB si occupa dello studio sperimentale e numerico dei processi di manufacturing, della progettazione, prototipazione e caratterizzazione di strutture e materiali aerospaziali.

Servizi offerti:

Sviluppo, simulazione e messa a punto di processi Out-of-Autoclave/Liquid Composite Molding per componenti in composito e nanocomposito
Progettazione e realizzazione di prototipi in composito e nanocomposito.
Progettazione e realizzazione di strutture deployable.
Sviluppo di materiali multifunzionali, strutturee films.
Caratterizzazione in camera ambientale.
Studio delle superfici di frattura.
Analisi al microscopio.

Laboratorio: 14	TERMOIDRAULICA SPERIMENTALE E PER LA DIDATTICA
Responsabile scientifico:	Luisa Ferroni
Sede:	Sezione Nucleare

Descrizione:
Laboratorio utilizzato per lo svolgimento di attività sperimentali di termoidraulica mediante sezioni di prova progettate “ad hoc” e realizzate nell’ambito delle attività di ricerca sull’idraulica, lo scambio termico e sul controllo di fluidi.
Per scopi prettamente didattici il Laboratorio ospita anche due apparecchiature (fornitore “Elettronica Veneta”), acquistate appositamente per l’addestramento degli studenti e finalizzate alla visualizzazione di fenomeni idraulici e termici in componenti di impianto e alla misura di parametri termoidraulici rilevanti per la sicurezza.

Laboratorio: 15	CALCOLO PER LA DIDATTICA

Responsabile scientifico:	Gianfranco Caruso
Sede:	Sezione Nucleare

Descrizione:
Il Laboratorio di Calcolo per la didattica ha lo scopo di fornire il necessario supporto al corso di Simulazione Numerica dei Sistemi Nucleari, che prevede un'introduzione alle metodologie e alle tecniche per la soluzione numerica di problemi di scambio termico e di massa e della termofluidodinamica. Allo stesso tempo il Laboratorio offre agli studenti la possibilità di utilizzare i codici numerici appresi per scopi didattici e di ricerca.
Nel laboratorio sono disponibili 15 postazioni di lavoro, attrezzate con calcolatori di uguale capacità di calcolo, collegate in rete ad un server centrale che gestisce la distribuzione delle licenze.
L'accesso al laboratorio è possibile tutti i giorni, dal lunedì al venerdì, dalle 9:00 alle 13:00 e dalle 14:00 alle 18:00 previo accordo con il docente.

Laboratorio: 16	MODELLISTICA NUMERICA
Responsabile scientifico:	Massimo Corcione
Sede:	Sezione Fisica Tecnica, San Pietro in Vincoli

Descrizione:
Sviluppo e impiego di codici di calcolo numerico per la soluzione di problemi di termofluidodinamica e trasmissione del calore, nonchè per la simulazione del funzionamento di apparati di scambio termico.
Le principali attività di ricerca comprendono:
• scambio termico per convezione naturale, forzata e mista in fluidi puri, nanofluidi e miscele
• caratterizzazione delle proprietà termofisiche dei nanofluidi
• ottimizzazione energetica di impianti tecnologici
• termodinamica dei liquidi metastabili

Laboratorio: 17	SCAMBIO TERMICO
Responsabile scientifico:	Claudio Cianfrini
Sede:	Sezione Fisica Tecnica, San Pietro in Vincoli

Descrizione:

Approfondimenti sulle problematiche inerenti le varie forme di trasmissione di calore. Le principali attività di ricerca riguardano:
• misurazione dei coefficienti di scambio termico di fluidi in convezione naturale e forzata
• caratterizzazione termica di materiali da costruzione
• studio della contaminazione particellare in ambienti confinati (su modelli in scala)

Laboratorio: 18	ILLUMINOTECNICA ED ENERGIA RAGGIANTE

Responsabile scientifico:	Fabio Bisegna
Sede:	Sezione Fisica Tecnica, San Pietro in Vincoli
Descrizione: Il laboratorio è adibito allo studio degli effetti sia visivi che non-visivi della radiazione luminosa: nel primo ambito rientrano tutte le tematiche legate al comfort visivo, mentre nel secondo viene analizzato come le composizioni spettrali delle diverse sorgenti luminose influenzino le prestazioni umane. Vengono effettuate misure di radianza e irradianza spettrale, di illuminamento, luminanza, temperatura di colore e resa cromatica sulle lampade e colorimetriche sugli oggetti; inoltre vengono somministrati test psicofisiologici in ambiente controllato e virtuale. Nel laboratorio si svolgono inoltre studi di acustica ambientale e di termofluidodinamica; le prime attività sono svolte attraverso fonometri, sorgenti sonore ed analizzatori, mentre per le seconde il laboratorio è dotato di macchine di calcolo adibite alla modellazione e simulazione in ambiente virtuale di fenomeni di fluidodinamica, campi termici ed elettrici, fenomeni inerenti i nano fluidi.	

Laboratorio: 19	ACUSTICA
Responsabile scientifico:	Massimo Coppi
Sede:	Sezione Fisica Tecnica, San Pietro in Vincoli
Descrizione: Campo di ricerca: - Acustica architettonica: criteri innovativi per la valutazione delle qualità acustiche delle sale da spettacolo; - Acustica dei materiali e dei sistemi edilizi: nuove metodologie per la misura del potere fonoisolante delle partizioni edilizie; - Acustica ambientale: indici di qualità ambientale, valutazione del disturbo nei sistemi di trasporto; - Termoacustica: costruzione di un prototipo di un frigorifero termoacustico; - Controllo attivo del rumore. Didattica: - Utilizzo delle apparecchiature per la misura del rumore ambientale. Finalità: - Ricerca nel campo dell'Acustica Applicata; - Laboratorio didattico; - Attività conto terzi.	

Laboratorio:20	QUALITA' DELL'ARIA
Responsabile scientifico:	Andrea Vallati
Sede:	Sezione Fisica Tecnica, San Pietro in Vincoli
Descrizione:	

Le attività del laboratorio prevedono lo sviluppo e l'uso di tecniche e tecnologie per la caratterizzazione e valutazione della qualità dell'aria.

Laboratorio: 21	IMPIANTO DI COGENERAZIONE ENERGIA
Responsabile scientifico:	Livio De Santoli
Sede:	Sezione Fisica Tecnica, Via Salaria
Descrizione: Le attività del laboratorio prevedono la realizzazione e il test dei sistemi avanzati di generazione distribuita che utilizzano fonti rinnovabili e diverse tecnologie power-to-gas. Le ricerche riguardano l'applicazione sperimentale di diversi sistemi ibridi di microcogenerazione ad elevate efficienza (CHP, pompe di calore, celle a combustibile) collegati ad un sistema di gestione dell'energia EMS, un regolatore di flusso di energia che, in base all'ottimizzazione energetica ed economica, gestisce l'energia in ingresso, anche proveniente da FER, confrontandola con quella richiesta per gli usi finali. I sistemi si riferiscono alla generazione e all'accumulo dell'energia, con l'uso di idrogeno, idrometano (miscela di idrogeno e metano), biogas dal processo di metanazione. Analisi attualmente in corso: CHP (micro-turbina e motore a combustione interna), pompa di calore (CO_2 transcritica, gas naturale / alimentato a idrogeno, macchina ad assorbimento), cella a combustibile di piccola capacità, fotovoltaico ibrido e pannelli solari termici.	

3.4 Biblioteche

La biblioteca DIAEE è nata dall'accorpamento delle biblioteche dei Dipartimenti di Ingegneria Aerospaziale e Astronautica, di Ingegneria Elettrica, di Ingegneria Nucleare e Conversioni di Energia, di Fisica Tecnica.
Le attività biblioteconomiche ed amministrative sono state centralizzate, rimangono per il momento ancora tutte aperte all'utenza le sedi storiche dei Dipartimenti accorpati. In particolare si sta allestendo la nuova sede della biblioteca della sezione di Astronautica, che è stata trasferita da Via Eudossiana a Via Salaria 851. Oltre alle collezioni che provengono dall'ex dipartimento di Ingegneria Aerospaziale ed Astronautica, in questa sede hanno trovato posto anche quelle del Progetto San Marco. La biblioteca ha anche un cospicuo fondo storico, in parte proveniente dalla Scuola di Ingegneria aeronautica, dall'Istituto elettrotecnico e dall'Istituto di Fisica tecnica, in parte acquisito tramite le donazioni Focaccia, Agneni, Broglio, Carlini, Crocco, Ratti, D'Alessio.

I cataloghi delle singole biblioteche sono stati unificati nell'unico Catalogo DIAEE, che dà accesso all'intero patrimonio librario.

I periodici del DIAEE - liste complete, aggiornate a settembre 2017, di tutti i periodici, in formato cartaceo o online, disponibili presso le diverse sezioni del DIAEE).
Di ogni periodico è indicato, oltre al nome, il numero identificativo standard (ISSN), la consistenza

(vale a dire le annate e i fascicoli disponibili) e la collocazione fisica negli scaffali. Viene inoltre fornito il link al catalogo DiscoveryJournals, che consente l'accesso alla versione online, quando disponibile.
Sul sito web del DIAEE, al link: https://web.uniroma1.it/diaee/biblioteche/biblioteche sono riportate tutte le informazioni relative ai servizi offerti dalle Biblioteche del DIAEE e alla modalità di fruizione.

3.5 Servizi e Organico Personale TAB

La tabella che segue mostra il dettaglio della distribuzione di personale TAB nelle differenti aree.

Tabella 2 - Distribuzione di personale TAB nelle differenti aree

PERSONALE TAB	B	C	D	EP	TOTALE
Area Amministrativa	1	7	3	1	12
Area biblioteca	1	2		1	4
Area tecnico-scientifica			3	1	4
Area informatica					
Area didattica					
Area gestionale					
Area Socio-Sanitaria					
TOTALE	2	9	*7*	3	20

4. MONITORAGGIO DEI RISULTATI DELLA RICERCA E TERZA MISSIONE

4.1 Dati generali sull'attività di ricerca e terza missione 2015-2017

Il monitoraggio dei risultati della ricerca e della terza missione del Dipartimento si basa sull'analisi della produzione scientifica complessiva, così come risulta dai prodotti inseriti su IRIS dai ricercatori e docenti del dipartimento, analizzata per tipologia di prodotto.
In tabella 4.1.1 vengono riportate le pubblicazioni, divise per anno e categoria, prodotte dai ricercatori del DIAEE così come risultano nel catalogo IRIS.

Tabella 4.1.1 - Produzione scientifica complessiva* da IRIS per tipologia nel periodo 2015-2017

PUBBLICAZIONI CATALOGO IRIS	2015	2016	2017
Articoli in rivista	153	151	137
Capitolo	7	8	7
Atto di com. a congresso	35	24	10
Convegno in volume	153	133	88
Convegno in rivista	24	13	16
Altro (brevetti, commenti, saggi, manuali didattici)	5	5	2
Brevetto	1	3	0
Commento	1	1	0
Manuale Didattico	0	0	1
Saggio	3	1	1
TOTALE	379	338	260

*Inclusi dottorandi. assegnisti, borsisti di ricerca, specializzandi

Gli stessi dati vengono riportati dal grafico sottostante di figura 4.1.1 per una più immediata lettura ed interpretazione.

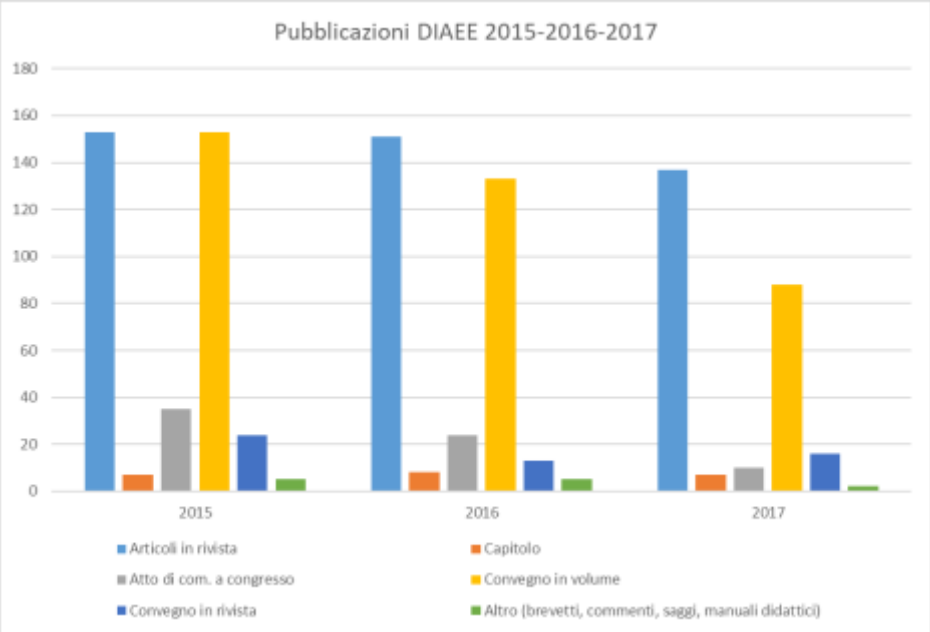


Figura 4.1.1 – Tipologie di prodotti scientifici nel triennio 2015-2017

Dall'analisi dei dati riportati in tabella 4.1.1, e dal grafico ad essa relativo di figura 4.1.1, non si può non evidenziare un netto calo nel numero di pubblicazioni. Questo dato, di per sé negativo, e che pertanto verrà preso in considerazione nel processo di autovalutazione della ricerca dipartimentale, risente in maniera importante della riduzione del personale docente afferente al DIAEE, che è avvenuta durante il triennio 2015-2017.
Dalle 57 unità presenti a inizio 2015, il dipartimento è passato a 46 unità a fine 2017. A questa riduzione è corrisposta un inevitabile calo quantitativo della produzione scientifica.
Un'analisi più approfondita, tuttavia, mostra che la qualità della produzione scientifica non ha subito un calo corrispondente. Al contrario, se ad esempio si prende come indice di riferimento della qualità della produzione scientifica dipartimentale l'impact factor medio delle pubblicazioni, come mostrato in figura 4.1.2, si nota un andamento crescente. Il calo nel numero di pubblicazioni è totalmente concentrato in quelle che si riferiscono a riviste non indicizzate come si evince dal grafico di figura 4.1.3, mentre quelle provviste di impact factor rimangono invariate.
L'evidente volontà di concentrarsi su pubblicazioni qualitativamente più valide, insieme alla diminuzione del personale docente, può contribuire a spiegare la diminuzione del numero totale.

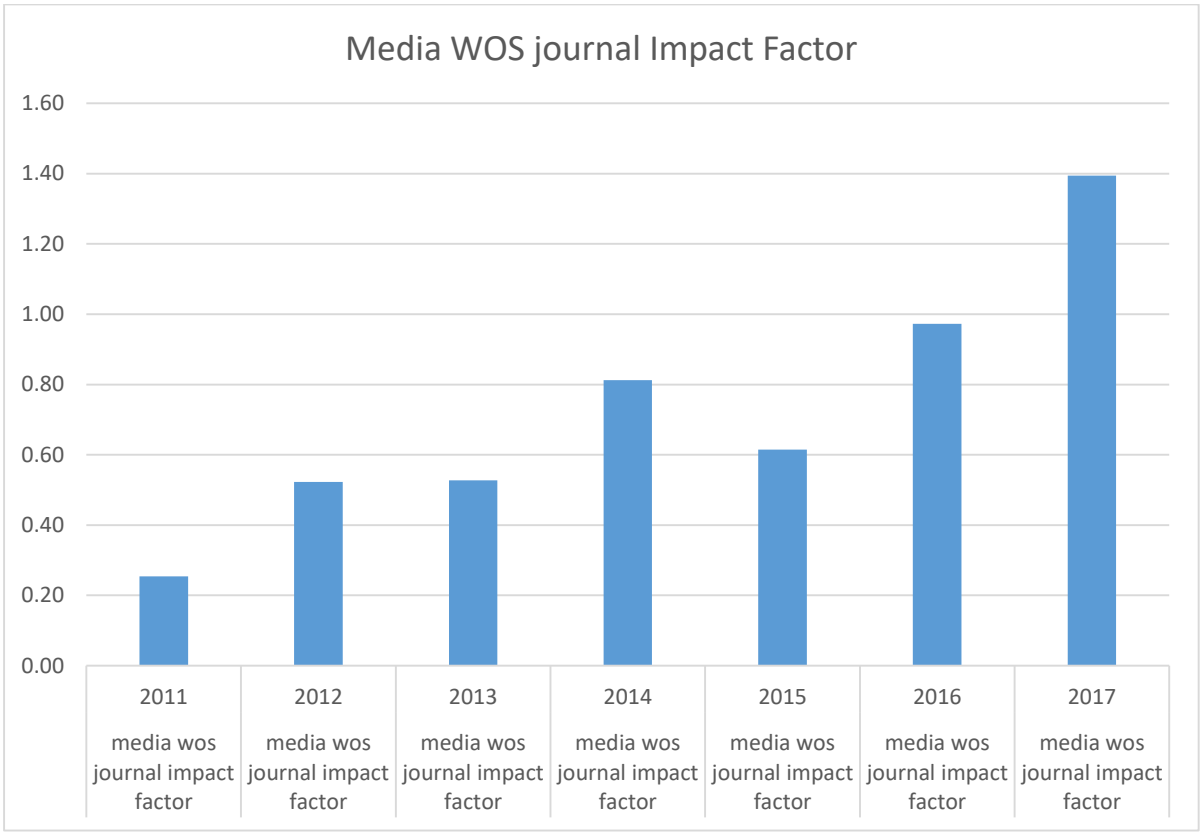


Figura 4.1.2 – Valore medio del journal impact factor delle riviste sulle quali sono stati pubblicati articoli scientifici da docenti del DIAEE.

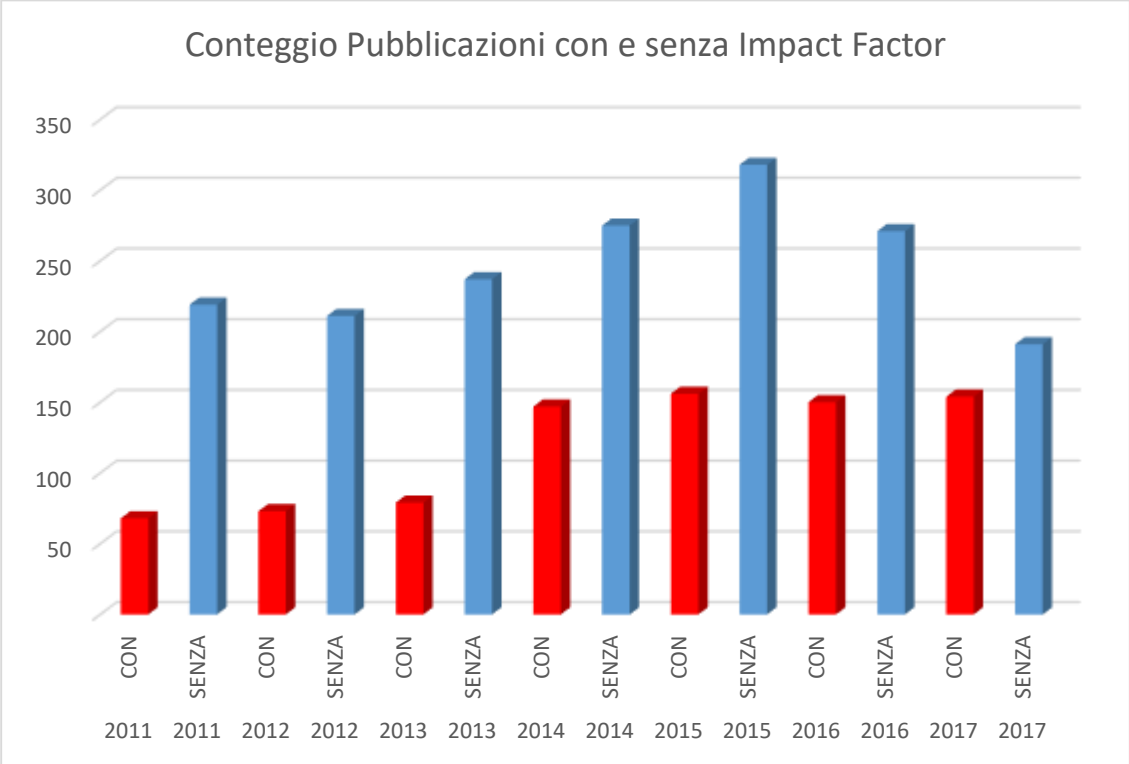


Figura 4.1.3 – Numero di pubblicazioni su riviste con e senza impact factor prodotte da docenti del DIAEE

Infine la tabella 4.1.2, riporta in forma sintetica i dati relativi agli indicatori della performance di ricerca del Dipartimento. Gli stessi dati sono riportati in forma grafica in figura 4.1.4.

Tabella 4.1.2 – Indicatori ricerca

DATI GENERALI	2015	2016	2017
(F) Accordi di Collaborazioni (Istituzionali con delibera dipartimento)	*3*	*7*	*12*
Progetti acquisiti nei bandi competitivi	*n. 33* *€ 744.189,45*	*n. 29* *€858.250,35*	*n.68* *€2.146.959,74*
Visiting scientists (da e verso il dipartimento) di almeno 30 giorni	2	1	1
Assegni di Ricerca	*n. 19* *€ 511.571,95*	*n. 21* *€ 593.485,93*	*n. 22* *€ 444.856,90*
Borse di studio e altri contratti per attività di ricerca	*n. 5* *€ 15.000,00*	*n. 7* *€ 48.518,09*	*n. 5* *€ 23.000,00*
Dottorato di Ricerca: no. di Dottorandi con tutor o docente guida afferente al Dipartimento	25	34	39

Convenzioni e Contratti conto terzi (numero)	*n. 16* *€ 934.415,07*	*n. 17* *€ 621.452,56*	*n. 13* *€ 958.000,00*
(F) Riconoscimenti Nazionali Internazionali, Premi (per doc. e ric.)	2	6	7
(F) Membri dell'editorial board di riviste indicizzate e di classe A	10	16	20
(F) Partecipazione ad organismi ed enti di ricerca Nazionali e Internazionali	19	21	24
(F) Brevetti rilasciati e Spin-off attivi	5	6	3

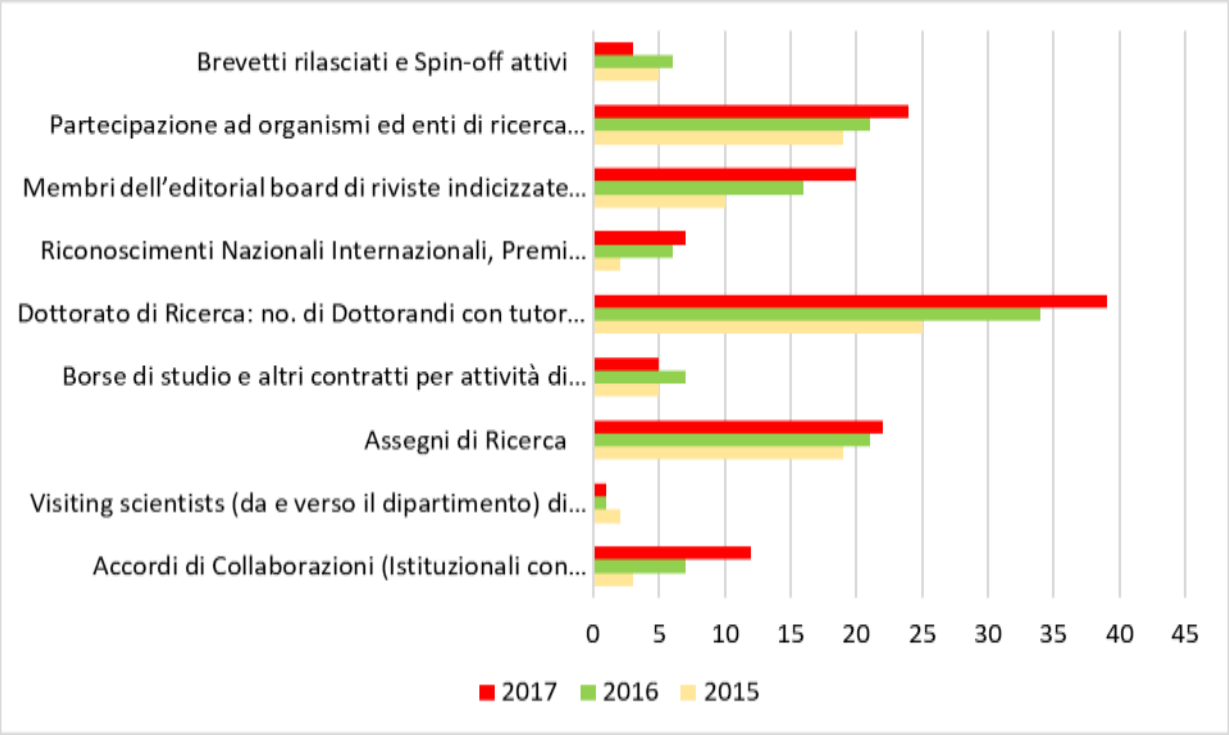


Figura 4.1.4 - Indicatori della performance di ricerca del Dipartimento

Nel seguito è riportata la descrizione dettagliata delle varie voci.

Le collaborazioni istituzionali:

Le collaborazioni istituzionali formalizzate nell'ambito dei Consigli di Dipartimento o le Giunte di Dipartimento sono in totale 22. Tra questi, possiamo citare:

2016:

1. Program of Cooperation to the General Agreement of cooperation dated 8 september, 2014 between Gubkin University (Russian Federation)

2. Executive protocol of the general agreement for cooperation between Sapienza university of rome and Peter the Great st. Petersburg polytechin university - space systems application.

2017:

1. Collaboration agreement between DIAEE and Cracow University of Technology
2. Ricerca discrezionale INAIL ID 14/2016 - CUP B52F17000600005 "progettazione e realizzazione di sensori indossabili smart a basso costo per il monitoraggio della RUS finalizzata alla prevenzione dalle conseguenze dell'esposizione a RUS e al miglioramento delle condizioni di lavoro all'aperto".

Partecipazione a Bandi di Ricerca Competitivi e Bandi acquisiti:

Come mostra il grafico di figura 4.1.5, la partecipazione del Dipartimento ai bandi di ricerca competitivi ha portato ad un'acquisizione degli stessi in forte aumento nel triennio.

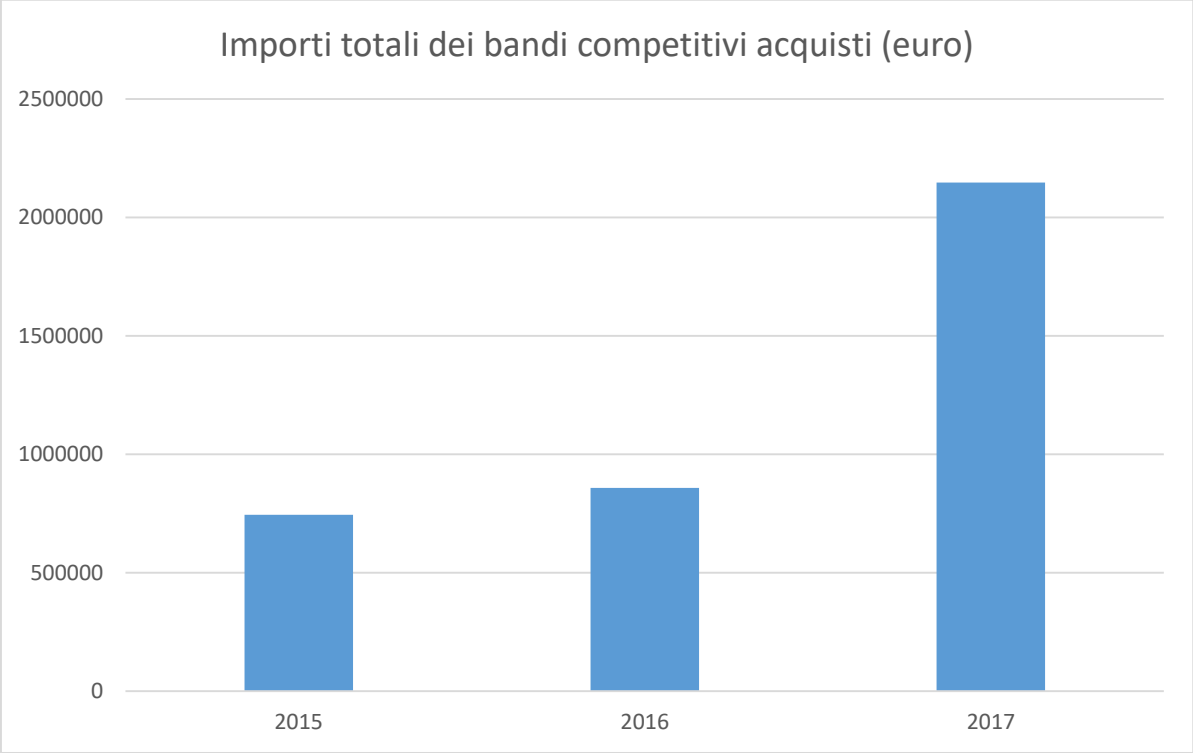


Figura 4.1.5 – Importo totale per progetti di ricerca da bando competitivo del DIAEE.

Tra i bandi competitivi a cui il DIAEE partecipa possiamo citare:

Prin, InterregMed EU Programme, H2020, progetti ESA, oltre a numerosi Progetti di Ateneo e avvio alla ricerca

Tra i progetti acquisiti nei bandi competitivi, oltre a numerosi progetti di ateneo e avvio alla ricerca, si possono citare:

2015: H2020 Euratom
2015: ARTES 20 IAP (ESA – Agenzia Spaziale Europea)
2015: PON – TECLA
2015: Interreg Med EU Programme

2016: H2020-BG-2016-2017: ODYSSEA "OPERATING A NETWORK OF INTEGRATED OBSERVATORY SYSTEMS IN THE MEDITERRANEAN SEA"
2016: H2020-NMBP-2016-2017: Proposal 721045-2 – NEXTOWER;
2016: H2020-MG-2016-2017 first stage- RELIAERO: reliable aerospace structures based on smart multifunctional materials (responsabile di unità Sapienza)
2016: Progetto EOARD - REMCEC

2017: H2020 - "inteGRIDy - integrated Smart GRID Cross-Functional Solutions for Optimized Synergetic Energy Distribution, Utilization & Storage Technologies"
2017: INAIL-BRIC: Progetto NANODISP
2017: NASA Project REVEALS "Solar System Exploration Research Virtual Institute"

Visiting scientists:

2015:
ArashKarimipour, Najafabad branch Islamic Azad University of Isfahan
Prof. Valeria La Saponara, UCDavis

2016:
Ruvio al CERIn - Centro de ExcelênciaemRedesElétricasInteligentes UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá, Brazil

2017:
Hanlun Lei, School of Astronomy and Space Science, Nanjing University, China

Analisi dell'andamento dei contratti Conto Terzi

La flessione riscontrata nel conto terzi negli anni 2016 e 2017 rispetto al 2015 si ritiene sia transitoria in quanto imputabile alla nuova normativa che ha imposto agli Enti pubblici l'assegnazione per bando di gara di incarichi di ricerca, indipendentemente dall'importo. Di fatto, molti degli Enti finanziatori (come ad esempio Terna, Enel Ferrovie dello Stato Italiane, ... ecc.) al fine di evitare l'utilizzo dello strumento del bando di gara, hanno cominciato a stipulare con i vari Atenei nazionali, già dallo scorso anno, degli Accordi di collaborazione sulla base dei quali procedere, come in passato, all'affidamento degli incarichi di ricerca in modo diretto. Purtroppo tali Accordi, in molti casi, hanno richiesto diversi mesi e alcuni sono tutt'oggi in fase di discussione. Si ritiene tuttavia che il transitorio stia per

terminare e che, già a partire da quest'anno, la situazione possa migliorare e tornare rapidamente agli standard del 2015.

Riconoscimenti Nazionali, Internazionali, Premi

2015:

- Premi tesi ai laureandi: "Laureato eccellente Sapienza" 13/14 (2015): Giulia Rabissi "Il progetto degli impianti nelle strutture sanitarie campali: valutazione degli aspetti critici e applicazione a un caso studio" ; "Laureato eccellente Sapienza" 13/14 (2015): Marco Campoli "Analisi del campo termico nel criostato in risonanza magnetica nucleare: condizioni al contorno di raffreddamento"

2016:

- 2016 IEEE IAS Industrial Drives Committee Third Prize Paper Award for the paper "Hall-Effect Sensor Fault Detection, Identification and Compensation in Brushless DC Drives", presented at IEEE ECCE 2015, Montreal, QC, Canada.
- Premi tesi ai laureandi: premio nazionale "Domenico Razzè" tesi laurea magistrale sulla protezione delle infrastrutture critiche, Associazione Italiana esperti in Infrastrutture Critiche (AIIC): Davide Ursetta "Esodo controllato da reparti ospedalieri in caso di incendio: criteri, modelli, criticità"; Higly Cited Paper in Web of Sciences: Simulation of copper–water nanofluid in a microchannel in slip flow regime using the lattice Boltzmann method European Journal of Mechanics - B/Fluids - volume 49
- Relatore della miglior tesi di laurea - Premio CEI per la migliore tesi di laurea - ventesima edizione 2015
- Best Paper Award del IEEE Sensor 2016 – Orlando (FL) Oct.28-Nov.2, 2016
- IEEE SENSORS 2016 - Best Paper Finalist Award for the pa per: "A. Rinaldi et al., "Wearable Graphene-Based Sensor Array for Finger Tracking", 2016 IEEE SENSORS Conf., Orlando, USA, Oct 30 – Nov 2, 2016.
- **Student Prize for "HORUS - a CubeSat-based multi-angle and multi-spectral Earth Observation (EO) system"; 4th UNISEC Global Meeting at Kamchia (Bulgaria), 23 Oct 2016**

2017:

- Speaker invitation to the 9th DIN-Expert-Panel
- FFABR 2017
- Relatore della miglior tesi di laurea - Premio CEI per la migliore tesi di laurea - ventunesima edizione 2016
- IEEE Nano 2017 - Best Paper Finalist Award for the paper: H.C. Bidsorkhi et al., "Piezoresistive properties of graphene based PVDF composite films for strain sensing", 17th IEEE Conf. on Nanotechnology, July 25-28, 2017, Pittsburgh, USA.
- Partecipazione al progetto di ricerca VELOGRAF premiato con: - First prize at 2017 Premio Innovazione Leonardo - Divisione Velivoli (Radical Innovation Category) awarded by Leonardo S.p.A. - First prize at 2017 Premio Innovazion e Leonardo (Radical Innovation Category) awarded byLeonardo S.p.A.
- chair of the local organizing committee of IEEE EEEIC 2017

Editor (chief, associate, guest) di riviste indicizzate

2015:

- Associate editor: Hindawi - International Journal of Antennas and Propagation Guest Editor: MDPI – Energies
- Associate Editor: International Journal of Aerospace Engineering.
- Associate Editor del Journal Springer "Intelligent Industrial Systems"
- Associate editor "The Open Plasma Physics Journal"
- Associate Editor, IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation (TDEI); Guest Editor, IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation (TDEI), Special Issue, Vol. 22, 2015, USA
- Associate Editor of the Journal of Optimization Theory and Applications;
- Associate Editor of the journal Mathematical Problems in Engineering
- Associate Editor IEEE Trans. on EMC

2016:

- Associate editor: Hindawi - International Journal of Antennas and Propagation
  Associate editor: Spinger - International Journal of Energy and Environmental Engineering
  Guest Editor: MDPI – Energies
- Journal of Cultural Heritage (Associate Editor); International Journal of Photoenergy (editorial board member)
- Associate Editor: Aerospace Science and Technology. Associate Editor: International Journal of Aerospace Engineering.
- Associate Editor Journal of Applied Fluid Mechanics
- Associate Editor del Journal Springer "Intelligent Industrial Systems"
- Associate Editor, IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation (TDEI); Guest Editor, IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation (TDEI), Special Issue, Vol. 24, 2017, USA; Guest Editor, AEIT Special Issue on Resilience, July-August 2016
- Associate Editor of the Journal of Optimization Theory and Applications;
- Associate Editor of the journal Mathematical Problems in Engineering
- *Associate Editor: International Journal of Aerospace Engineering.*
- Associate Editor IEEE Trans. on EMC

2017:

- Associate editor: Hindawi - International Journal of Antennas and Propagation
- Associate editor: Spinger - International Journal of Energy and Environmental Engineering
- Guest Editor: MDPI - Energies
- Journal of Cultural Heritage (Associate Editor); International Journal of Photoenergy (editorial board member)
- Associate Editor: Aerospace Science and Technology. Associate Editor: International Journal of Aerospace Engineering.
- Associate Editor IEEE Transactions on Industry Applications and IEEE Industry Applications Magazine
- Associate Editor Journal of Applied Fluid Mechanics
- Associate Editor del Journal Springer "Intelligent Industrial Systems"
- Associate Editor, IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation (TDEI); Guest Editor, IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation (TDEI), Special Issue, Vol. 25, 2018, USA (in preparation); Guest Editor, EPSR Journal, Special Issue on Advances in High Voltage Transmission Systems, Elsevier, Amsterdam, 2018 (in preparation)
- Associate Editor of the Journal of Optimization Theory and Applications;
- Associate Editor of the journal Mathematical Problems in Engineering;

- Associate Editor of the International Journal of Aerospace Engineering
- Associate Editor IEEE Trans. on EMC
- Associate Editor: International Journal of Aerospace Engineering.
- Co-Guest Editor, IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation (TDEI), Special Issue, Vol. 25, 2018, USA (in preparation);
- Co-Guest Editor, EPSR Journal, Special Issue on Advances in High Voltage Transmission Systems, Elsevier, Amsterdam, 2018 (in preparation)

Partecipazione ad organismi ed enti di ricerca Nazionali e Internazionali

2015:

- CNR-ICVBC; CIE (membro CT TC 4-52)
- IES Electrical Machines Technical Committee Member; Technical Program Co-chair SDEMPED 2015
- Associazione italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento e Refrigerazione (AiCARR); Associazione Termotecnica Italiana (ATI); Associazione Italiana di Acustica (AIA); Associazione per lo Studio e il Controllo della Contaminazione Ambientale (ASCCA)
- Presidente CEI CT 10; Secretary IEC TC10; Member ASTM D27; Italian Representative CIGRE SC-D1; Membro IEC ACEA
- IADC - InterAgency Space Debris Coordination Committee
- Co-Chair Comitato Tecnico della IEEE Electromagnetic Compatibility Society “TC10-Nanotechnology and Advanced Materials”; Rappresentante della IEEE Electromagnetic Compatibility Society nel IEEE Nanotechnology Council; Membero Advisory Board del IEEE Nanotechnology Council; General Co-Chair del congresso internazionale IEEE NANO 2015, Roma, luglio 2015; Fellow IEEE (dal 2010); Membro ISC Congresso Internazionale EMC Europe
- Chair of the technical committee of the IEEE EMC Society TC-11 "Nanotechnology and advanced materials".
- Member of IADC (Inter-Agency space Debris Committee)

2016:

- CNR-ICVBC; CIE (membro CT TC 4-52)
- IAS Executive Board Member-at-large; IES Electrical Machines Technical Committee Member
- INFN ROMA; Laboratori Nazionali del Gran Grasso
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE); Associazione italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento e Refrigerazione (AiCARR); Associazione italiana della Fisica Tecnica (FT!); Associazione per lo Studio e il Controllo della Contaminazione Ambientale (ASCCA)
- MoU Sapienza-ITER (ricerca fusione nucleare)
- Membro CEI CT 10; Secretary IEC TC10; Member ASTM D27; Italian Representative CIGRE SC-D1; Membro IEC ACEA
- Corresponding member of the International Academy of Astronautics (da luglio 2016)

- IADC - InterAgency Space Debris Coordination Committee
- Co-Chair Comitato Tecnico della IEEE Electromagnetic Compatibility Society “TC10-Nanotechnology and Advanced Materials”; Rappresentante della IEEE Electromagnetic Compatibility Society nel IEEE Nanotechnology Council; Membero Advisory Board del IEEE Nanotechnology Council; Fellow IEEE (dal 2010); Membro ISC Congresso Internazionale EMC Europe
- "Chair of the technical committee of the IEEE EMC Society TC-11 ""Nanotechnology and advanced materials"".
- Member of the WG IEEE P2715: IEEE Guide for the electromagnetic characterization of the shielding effectiv eness of planar materials. "
- Member of IADC (Inter-Agency space Debris Committee)

2017:

- Membro del comitato CEI CT-82
- CNR-ICVBC; CIE (membro CT TC 4-52)
- IAS Treasurer; IEEE Smart Cities - Steering Committee Member; IEEE Smart Cities - Technical Activities Committee Member; IES Electrical Machines Technical Committee Member
- INFN ROMA; Laboratori Nazionali del Gran Grasso
- American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE); DIRETTIVO Associazione italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento e Refrigerazione (AiCARR); Associazione italiana della Fisica Tecnica (FTI); Associazione per lo Studio e il Controllo della Contaminazione Ambientale (ASCCA)
- Associatura all'INFN (ricerca fusione polarizzata)

- Membro CEI CT 10; Secretary IEC TC10; Member ASTM D27; Italian Representative CIGRE SC-D1; Membro IEC ACEA; Convenor of CIGRE WG D1.68
- Corresponding member of the International Academy of Astronautics
- Co-Chair Comitato Tecnico della IEEE Electromagnetic Compatibility Society “TC10-Nanotechnology and Advanced Materials”; Rappresentante della IEEE Electromagnetic Compatibility Society nel IEEE Nanotechnology Council; Membero Advisory Board del IEEE Nanotechnology Council; Fellow IEEE (dal 2010); Membro ISC Congresso Internazionale EMC Europe
- "Chair of the technical committee of the IEEE EMC Society TC-11 ""Nanotechnology and advanced materials"".
- Member of the WG IEEE P2715: IEEE Guide for the electromagnetic characterization of the shielding effectiveness of planar materials ."
- Member of the UNCOPUOS (United Nations Committee on the Peaceful Use of Outer Space)
- Member of IADC (Inter-Agency space Debris Committee)

Brevetti e spin-off

2015:

- Domanda brevetto nazionale n. 102015000086050
- Domanda di brevetto italiano
- Brevetto n. concessione 0001413812
- Brevetto n. domanda 102015000026337

2016:

- Brevetto n. 102013902214203 - 0001421177 (RM2013A000669) (237)
- Domanda brevetto nazionale n.102016000004103- Domanda brevetto internazionale PCT/182016/057818
- 2 Domande di brevetto italiano; 1 brevetto internazionale

2017:

- Domanda depositata, numero 102017000056428; "innovative satellite scheduling method based on genetic algorithms and simulated annealing and related mission planner"
- 1 brevetto internazionale
- Proprietario del brevetto rilasciato dall'ufficio Italiano Marchi e Brevetti con numero deposito 402016000097965.

4.2 Risultati VQR 2011-2014

Dati globali VQR Dipartimento	
N. prodotti complessivi attesi	96
N. prodotti complessivi presentati	81
Voto medio	0,56
Parametro R	0,86
Posizione in graduatoria (grandi, medi, piccoli)	Classe P, posizione 91
Inattivi (dati forniti dall'Ateneo)	7
Posizione Dipartimenti eccellenza (F)	L' Indicatore Standardizzato della Performance Dipartimentale per il DIAEE è pari a 6,0

Commenti e note (es. inattivi rispetto ai prodotti attesi, dimensione protesta e mancato conferimento, altro…)

Nell'analisi dei dati relativi alla VQR 2011-2014 emergono diverse criticità del DIAEE. Sui risultati non soddisfacenti hanno senza dubbio influito i numerosi docenti che hanno aderito alla protesta e dunque risultano inattivi nonostante un'ottima produzione scientifica effettiva. Sono infatti 7 i

docenti che non hanno presentato alcun lavoro.
Questo dato tuttavia non è sufficiente a giustificare la prestazione del Dipartimento, che rappresenta certamente una criticità.

Nel processo di autovalutazione verrà analizzata nel dettaglio la performance VQR, suddivisa per Settori Scientifici Disciplinari e aree concorsuali; inoltre, si ritiene necessario un confronto con i risultati ottenuti nella VQR precedente.

5. AUTOVALUTAZIONE RICERCA E TERZA MISSIONE periodo 2015-2017

5.1 Autovalutazione Ricerca periodo 2015-2017

L'autovalutazione della ricerca per il periodo 2015-2017 è effettuata considerando i risultati della ricerca dipartimentale in termini di VQR, indicatori di Ateneo, attività dei Dottorati Ricerca afferenti al DIAEE.

VQR

Per l'analisi dei risultati della ricerca dipartimentale nel triennio 2015-2017, si analizzano i dati degli indicatori risultanti dalla VQR 2010-2014 per settore scientifico disciplinare, come da riportato nell'immagine sotto.

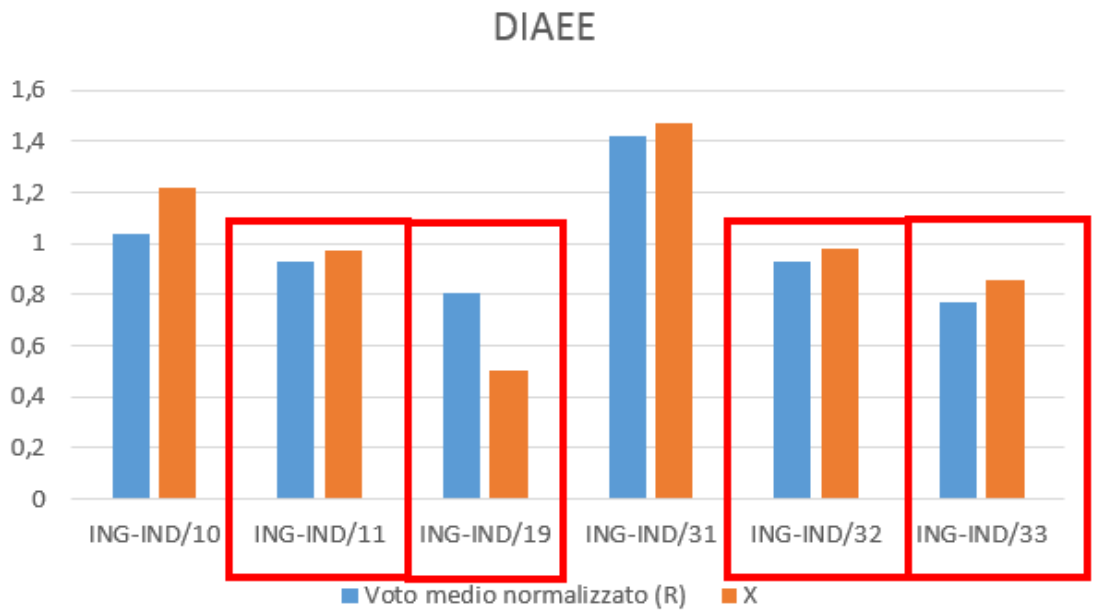


Figura 5.1.1 – Parametri R ed X relativi a VQR 2010-2014 per i settori scientifico disciplinari del DIAEE.

Inoltre, gli stessi risultati possono essere riportati in termini di prestazione dei settori concorsuali, come riportato in Figura 5.1.2.

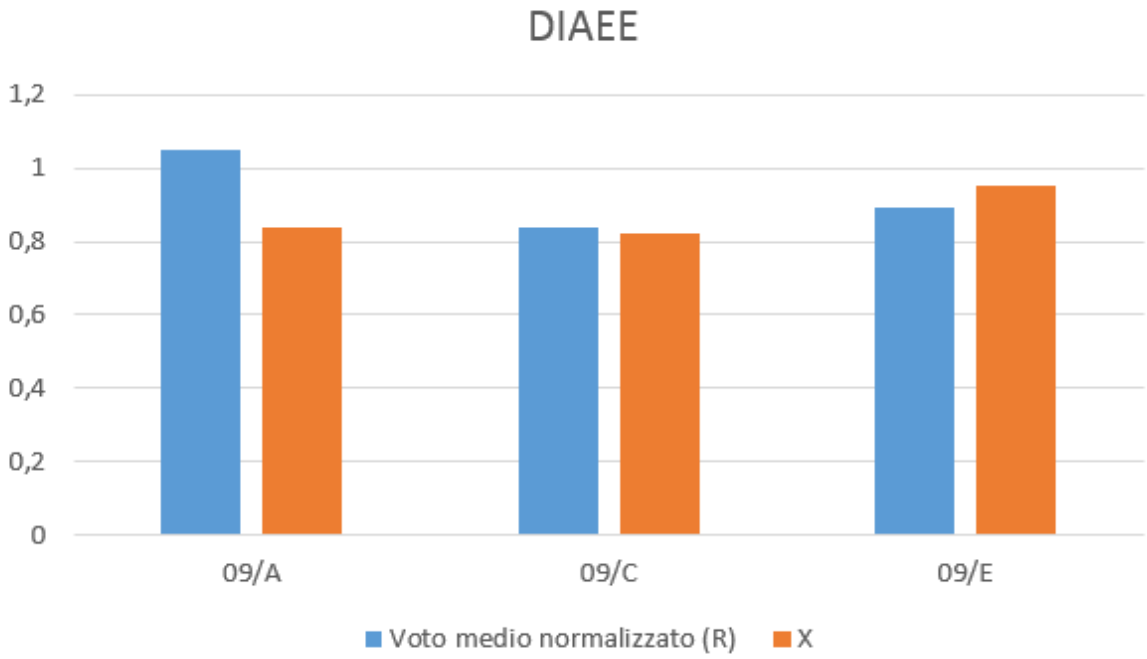
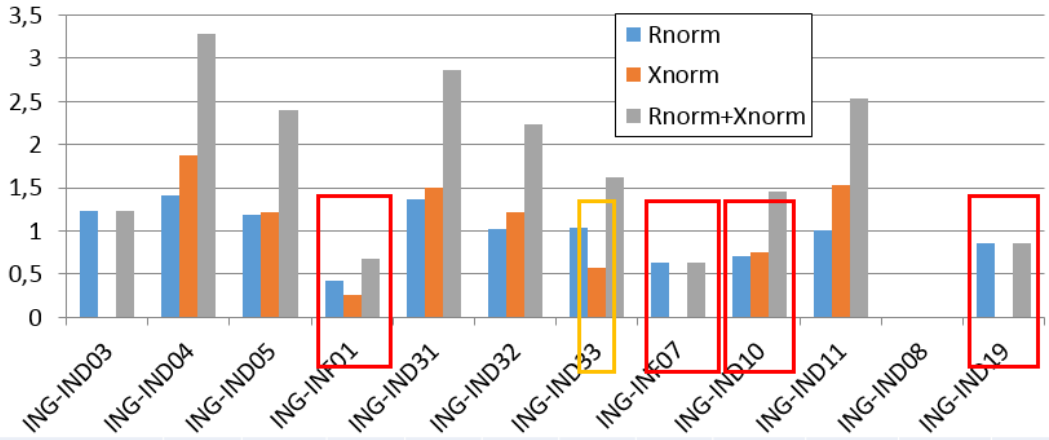


Figura 5.1.2 – Parametri R ed X relativi a VQR 2010-2014 per i settori concorsuali del DIAEE

Dalla valutazione degli SSD emerge il dato negativo secondo il quale 4 su 6 dei SSD valutabili (ovvero con numero di addetti superiore a 5) sotto media nazionale; un'autovalutazione più dettagliata evidenzia che 2 dei 6 SSD valutabili ai fini della VQR sono al di sotto della media nazionale per oltre il 20% sul parametro R. E' da rilevare che da questa analisi sfuggono i settori scientifico disciplinari della sezione astronautica, in quanto costituita da 1 o 2 ricercatori per ogni SSD.
Se si procede all'analisi dei risultati della VQR relativamente ai settori concorsuali, risulta che solo il SC 09/A (area aerospaziale) si trova al di sopra della media nazionale relativamente al parametro R.
E' da evidenziare come i dati mostrati sono fortemente affetti dalla protesta dei ricercatori, che ha avuto un'ampia adesione a livello dipartimentale ed ha portato ad un'ampia percentuale di astenuti dal conferimento dei titoli.
La conferma di tali ipotesi si ottiene analizzando non solo i dati degli astenuti, ma anche per confronto con i dati relativi alla precedente VQR 2004-2010.



PARAMETRO	ING-IND03	ING-IND04	ING-IND05	ING-INF01	ING-IND31	ING-IND32	ING-IND33	ING-INF07	ING-IND10	ING-IND11	ING-IND08	ING-IND19
R_norm	1.24	1.41	1.19	0.43	1.37	1.01	1.04	0.64	0.70	1.01	0.00	0.86
X_norm	0.00	1.88	1.22	0.26	1.50	1.22	0.58	0.00	0.75	1.53	0.00	0.00
somma R_norm+X_norm	1.24	3.28	2.40	0.68	2.87	2.23	1.62	0.64	1.45	2.54	0.00	0.86

Figura 5.1.3 – Parametri R ed X relativi a VQR 2004-2010 per i settori scientifico disciplinari del DIAEE.

Dall'analisi dei dati di figura 5.1.3, risulta che:

- Dal confronto con i dati VQR 2004-2010 si nota in alcuni casi un peggioramento della performance degli SSD del Dipartimento. Alcuni SSD che erano sopra media nazionale nella VQR 2005-2010 ora sono sotto-soglia;
- Il DIAEE deve implementare chiare politiche di miglioramento della qualità della produzione scientifica attraverso:
    - Una politica di reclutamento oculata, mirata all'acquisizione di nuove risorse (RTD-A, RTD-B) che contribuiscano in modo sostanziale al miglioramento della qualità della ricerca
    - Una strategia di produzione scientifica che, senza penalizzare l'aspetto quantitativo, miri ad uno standard di qualità più elevato (almeno due pubblicazioni su rivista di qualità per docente o ricercatore in tre anni).
    - Criteri di premialità chiari e trasparenti per valutare l'effettiva attività di ricerca che i singoli svolgono nel Dipartimento
    - Individuazione di situazioni critiche e di inattività

Indicatori ricerca di Ateneo

La ricerca scientifica costituisce uno degli elementi a maggior valore aggiunto dell'Ateneo. Pertanto, supportare la ricerca di base con sostegni concreti e favorirne il miglioramento continuo è certamente un obiettivo strategico, da realizzarsi anche attraverso un monitoraggio della produzione scientifica dei docenti che permetta di premiare le eccellenze e attivare misure di supporto dei soggetti meno attivi, riducendone il numero. In sintesi, le linee strategiche del dipartimento, in accordo con quelle

espresse dal Piano Strategico di Ateneo, prevedono di:

1. Monitorare la produzione scientifica dei docenti
2. Definire meccanismi premiali della produzione scientifica
3. Ridurre il numero di docenti e ricercatori inattivi

In quest'ottica, per ogni settore scientifico del dipartimento sono stati analizzati gli indicatori normalizzati alle mediane ANVUR. Le due tabelle seguenti riportano i tre indicatori (numero lavori, numero citazioni e H-index, normalizzati rispetto le mediane ASN) più un terzo indicatore che è pari alla media dei tre principali. Le tabelle si riferiscono ai dati estratti a Luglio 2017 e Luglio 2018.

Tabella 5.1.1. - Indicatori per SSD – Luglio 2017

SSD	numero docenti	Media ind. lavori	Media ind. Citazioni	Media ind. Citazioni	Media indicatori
ING-IND/03	2	4,40	8,31	2,75	5,15
ING-IND/04	1	2,20	7,46	2,00	3,89
ING-IND/05	1	1,92	5,93	2,57	3,47
ING-IND/08	1	0,00	0,12	0,40	0,17
ING-IND/10	5	1,30	2,09	1,42	1,60
ING-IND/11	10	1,08	1,96	1,16	1,40
ING-IND/19	5	0,67	0,30	0,52	0,49
ING-IND/31	7	1,19	2,63	1,66	1,83
ING-IND/32	5	1,21	1,53	1,19	1,31
ING-IND/33	7	1,60	1,41	1,32	1,44
ING-INF/07	2	0,00	0,09	0,29	0,13

Figura 5.1.2 - Tabella Indicatori per SSD – Luglio 2018

SSD	numero docenti	Media ind. lavori	Media ind. Citazioni	Media ind. Citazioni	Media indicatori
ING-IND/03	2	4,40	11,27	2,75	6,14
ING-IND/04	1	2,20	8,46	2,00	4,22
ING-IND/05	1	2,67	5,99	2,57	3,74
ING-IND/08	1	0,00	0,20	0,40	0,20
ING-IND/10	4	0,94	3,14	1,66	1,91
ING-IND/11	12	1,90	4,00	1,83	2,57
ING-IND/19	6	0,93	0,55	0,67	0,71
ING-IND/31	8	1,29	3,25	1,73	2,09
ING-IND/32	5	1,20	1,77	1,28	1,42

ING-IND/33	8	1,93	1,85	1,45	1,75
ING-INF/07	2	0,00	0,03	0,21	0,08

Per una più agile leggibilità dei risultati, ci si può riferire al seguente grafico, in cui vengono paragonati le medie degli indicatori per i due anni. L'analisi di questi grafici permette di affermare che già a luglio 2017, degli undici settori scientifico disciplinari afferenti al DIAEE, otto hanno una media degli indicatori normalizzati superiori all'unità, e pertanto soddisfano i criteri ANVUR. Tre settori sono invece in evidente sofferenza da questo punto di vista; è tuttavia da evidenziare che la loro numerosità (in termini di docenti afferenti) è piuttosto limitata.
Dal confronto con la situazione a luglio 2018, si evidenzia inoltre un trend positivo praticamente generalizzato. La media degli indicatori è in aumento per tutti i settori scientifici, tranne un caso che, riguardando un settore in cui afferisce un solo docente, può ritenersi marginale e non rappresentativo dell'andamento del dipartimento. Anche i restanti due settori sotto soglia mostrano lievi ma incoraggianti segnali di miglioramento.

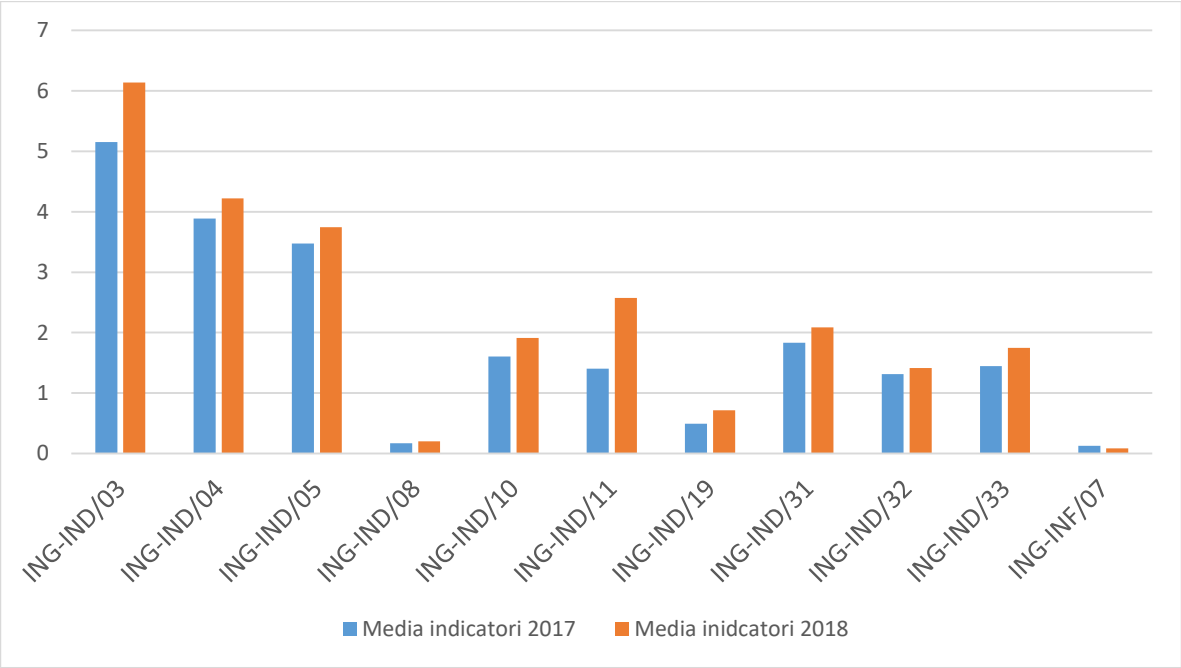


Figura 5.1.4 – Dati indicatori ASN valutati in modo cumulativo per i divrsi SSd del Dipartimento

Valorizzazione dei Dottorati di ricerca

Tra le azioni strategiche previste dal Piano Strategico di Ateneo per migliorare la produttività della ricerca e sostenerne la qualità, anche a livello internazionale, ha un ruolo importante la valorizzazione dei dottorati di ricerca. Afferiscono al DIAEE i Dottorati di Ricerca di seguito descritti, dei quali si evidenziano la produttività in termini di studenti in corso, studenti che hanno conseguito il titolo, e altresì le criticità di ciascun corso di dottorato.

Dottorato in Ingegneria elettrica, dei materiali e delle nanotecnologie

Coordinatore: Silvia Serranti

Tipologia: interdipartimentale
Dipartimenti partecipanti: DICMA, DIAEE, SBAI

Obiettivi e curricula:
Obiettivi: Il dottorato di ricerca in Ingegneria Elettrica, dei Materiali e delle Nanotecnologie (IEMN) tratta tematiche di ricerca ad ampio spettro, di tipo trasversale per lo sviluppo, caratterizzazione ed uso di materie prime, materiali e micro-nanotecnologie, e di tipo verticale per l'ingegneria elettrica. I contenuti interdisciplinari del dottorato sono orientati ad applicazioni per il progetto e la costruzione di componenti, apparati e sistemi in diversi ambiti dell'ingegneria industriale. Il dottorato riguarda i seguenti settori: ingegneria elettrica (sistemi elettrici di potenza, smartgrid, rischi della fulminazione, macchine e azionamenti elettrici, elettronica di potenza, veicoli elettrici, mobilità elettrica sostenibile, sensoristica, compatibilità elettromagnetica, impatto elettromagnetico ambientale); ingegneria delle materie prime (studio e valorizzazione delle materie prime primarie e secondarie; sicurezza in ambito civile e industriale; studio dei fluidi del sottosuolo); ingegneria dei materiali (applicazioni, tecnologie e processi produttivi industriali, beni culturali); ingegneria delle micro-nanotecnologie (sviluppo di nuovi materiali, dispositivi e componenti multifunzionali per applicazioni industriali). Le strutture che ospitano il Dottorato sono il DICMA e il DIAEE e il Laboratorio di Nanotecnologie e Nanoscienze della Sapienza del CNIS.

Curricula:
A: Ingegneria elettrica
B: Ingegneria dei materiali e delle materie prime
C: ingegneria delle micro-nanotecnologie
Numero totale di dottorandi in corso: 23
Numero di posizioni per anno/no. borse finanziate da ateneo per anno: 6
Finanziamenti esterni: Accordo con CNR-IMM per il finanziamento di una borsa di Dottorato XXX ciclo
Analisi punti di forza e criticità del dottorato
- no. di pubblicazioni prodotte nel triennio: 258
- no. di dottori per anno nel triennio: 11-10-10

Internazionalizzazione: collaborazioni internazionali, dottorati in co-tutela, studenti stranieri in corso, docenti stranieri, etc....

- Dottorato in Cotutela di Morena Iorio (ciclo 30°, Tutor Prof.ssa Maria Laura Santarelli) con l'Università Carlos III di Madrid, Dottorato in Ciencia e Ingegneria de Materiales e Ingegneria Chimica con il Prof. Francisco Javier Gonzales Benito.
- Dottorato in Cotutela di Francesca Sbardella (ciclo 30°, Tutor Prof.ssa Maria Laura Santarelli) con l'Universidad del Paìs Vasco / Euskal Herriko Unibersitatea (UPV/EHU), Dottorato di "Chimica Aplicata e Materiali Polimerici" della Scuola di Master e Dottorato (MDe) con il Dott. José Maria ASUA GONZALEZ.

- Dottorato in Cotutela per la dottoranda Alessia Quitadamo (ciclo 31°, Tutor Prof. Marco Valente) con l'Istituto IMP@INSA di Lione (Francia) e in particolare con il "Laboratoire Ingénierie des Matériaux Polymères@INSA" diretto dalla Prof. Etienne Fleury.
- Dottorato in cotutela di Maria Carolina Seghini (ciclo 32°, Supervisori Pof. Fabrizio Sarasini, Prof.ssa Cecilia Bartuli) con l'Ecole Nationale Supèrieure de Mècanique et d'Aèrotechnique (ISAE-ENSMA) presso Futuroscope Chasseneuil, Francia, con la supervisione del Dr. TouchardFabienne.
-

Studenti stranieri in corso: 4

Criticità:

- scarsa interazione all'interno della Scuola di Dottorato
- appesantimento delle procedure burocratiche per la gestione ed il rinnovo del dottorato

Dottorato in Energia e Ambiente
Coordinatore: Massimo Corcione

Tipologia: Interdipartimentale/Interfacoltà/Interuniversità

Dipartimenti partecipanti: DIAEE, DIMA, PDTA
Facoltà partecipanti: ICI, SIA
Università partecipanti: Sapienza, RomaTre, L'Aquila, PoliMI, PoliTO
Obiettivi e curricula/indirizzi culturali:
Obiettivi: Il Corso di Dottorato di Ricerca in Energia e Ambiente garantisce l'acquisizione di competenze e conoscenze multidisciplinari, fortemente integrate, al fine di formare figure professionali orientate al mondo della ricerca, dell'impresa, delle istituzioni governative, nazionali e internazionali, e della cooperazione. Tali figure sapranno affrontare, avvalendosi dei mezzi culturali acquisiti durante lo svolgimento del dottorato, la sfida dello sviluppo energetico, in armonia con la salvaguardia dell'ambiente e dell'uomo, in un contesto internazionale che veda partecipi, allo stesso modo, i paesi industrializzati, emergenti e in via di sviluppo. Tale obiettivo è raggiunto attraverso quattro indirizzi culturali in cui si articola il corso di dottorato: il primo in "Fisica Tecnica Industriale ed Ambientale", il secondo in "Ingegneria Nucleare", il terzo in "Macchine e Sistemi per l'Energia e l'Ambiente", il quarto in "Risparmio Energetico e Microgenerazione Distribuita". I quattro indirizzi, pur differenziandosi nell'entità dell'approfondimento su diversi contenuti specifici, hanno una comune base conoscitiva e, soprattutto, metodologica tale da garantire una forte correlazione tra i differenti settori culturali che attengono alle scienze dell'energia, dell'ambiente e delle politiche di sviluppo. Il Dottorato di Ricerca in Energia e Ambiente, che ha una durata di tre anni, è organizzato in modo tale che sia possibile fruire di tutte le competenze presenti all'interno degli indirizzi disponibili e dei rispettivi contenuti scientifico-disciplinari. In particolare, poiché le tematiche legate alle scienze e tecnologie energetiche ed ambientali costituiscono un patrimonio comune a tutti i dottorandi, la struttura formativa del dottorato si articola in una prima fase didattica dedicata all'approfondimento di argomenti di formazione propedeutica e di base per la ricerca, e in due fasi successive, finalizzate, rispettivamente, all'approfondimento degli aspetti di interesse più specifico dei diversi indirizzi culturali ed e allo sviluppo della tesi.

Curricula/Indirizzi culturali:
A: Fisica Tecnica Industriale ed Ambientale
B: Ingegneria Nucleare
C: Macchine e Sistemi per l'Energia e l'Ambiente
D: Risparmio Energetico e Microgenerazione Distribuita

Numero totale di dottorandi in corso: 52

Numero di posizioni per anno/no. borse finanziate da ateneo per anno: 8/6

Finanziamenti esterni: DIAEE, SIA, ISS, ITER, Nuovo Pignone Tecnologie

Analisi punti di forza e criticità del dottorato

- numero di pubblicazioni prodotte nel triennio: 247
- numero di dottori nel triennio: 44

Internazionalizzazione: collaborazioni internazionali, dottorati in co-tutela, studenti stranieri in corso, docenti stranieri, etc....

Collaborazioniinternazionali:
Aarhus University Science & Technology, DK
Battelle Energy Alliance, LLC (BEA), US
ENEA/EUROfusion, IT
Lund University, SE
Regional Center for Mapping of Resources for Development (RCMRD), KE
Rice University, US
Stellenbosch University, ZA
Università di Pwani, KE
Università di Trondheim (NTNU), NO
Université de Poitiers, FR
University of Nairobi, KE
WasedaUniversity, JP

Studenti stranieri in corso: 12

Docenti stranieri:9

Criticità:
- scarsa interazione all'interno della Scuola di Dottoratoappesantimento delle procedure burocratiche per la gestione ed il rinnovo del dottorato

Dottorato in Scienze e Tecnologie dei Sistemi Complessi

Coordinatore: Regina Lamedica

Tipologia: interdipartimentale
Dipartimenti partecipanti: DIAEE, SBAI, DISG, DICEA

Obiettivi e curricula
Obiettivi: Il Corso di Dottorato di Ricerca in "Scienze e tecnologie per i sistemi complessi", forma professionalità avanzate nel settore dell'innovazione, preparando a svolgere funzioni di ricerca e sviluppo, progettazione e gestione di sistemi complessi in ambito civile ed industriale, con una visione d'insieme che assicuri la coerenza delle scelte tecnologiche con le strategie aziendali, nel contesto dello specifico settore di pertinenza.
Il Dottorato si prefigura di tipo quasi industriale, in quanto usufruisce di finanziamenti erogati prevalentemente da aziende. Il corso garantisce l'acquisizione di competenze e conoscenze multidisciplinari, fortemente integrate, al fine di formare figure professionali orientate al mondo della ricerca industriale, esperte nell'analisi e gestione dei sistemi complessi nell'ambito della: sicurezza, innovazione, sostenibilità, ambiente, energia, infrastrutture e dispositivi, in un contesto internazionale che veda partecipi, allo stesso modo, i paesi industrializzati, emergenti e in via di sviluppo.

Curricula: unico

Numero totale di dottorandi in corso: 4

Numero di posizioni per anno/no. borse finanziate da ateneo per anno: 1 + 3 borse finanziate da aziende

Finanziamenti esterni: Accordo con aziende per il finanziamento di borse di dottorato. Il dottorato è svolto in prevalenza presso l'azienda e seguito da tutor universitario.

Analisi punti di forza e criticità del dottorato

Prodotti:
- no. di pubblicazioni prodotte nel triennio: 5
- no. di dottori per anno nel triennio: n.a.

Internazionalizzazione
Studenti stranieri in corso: nessuno

Criticità:
- Difficoltà nel reclutamento di candidati con profilo sufficientemente qualificato in rispondenza ai profili definiti dalle aziende che finanzianole borse di Dottorato.
- appesantimento delle procedure burocratiche per la gestione ed il rinnovo del dottorato

Analisi e Tabella SWOT per la ricerca:

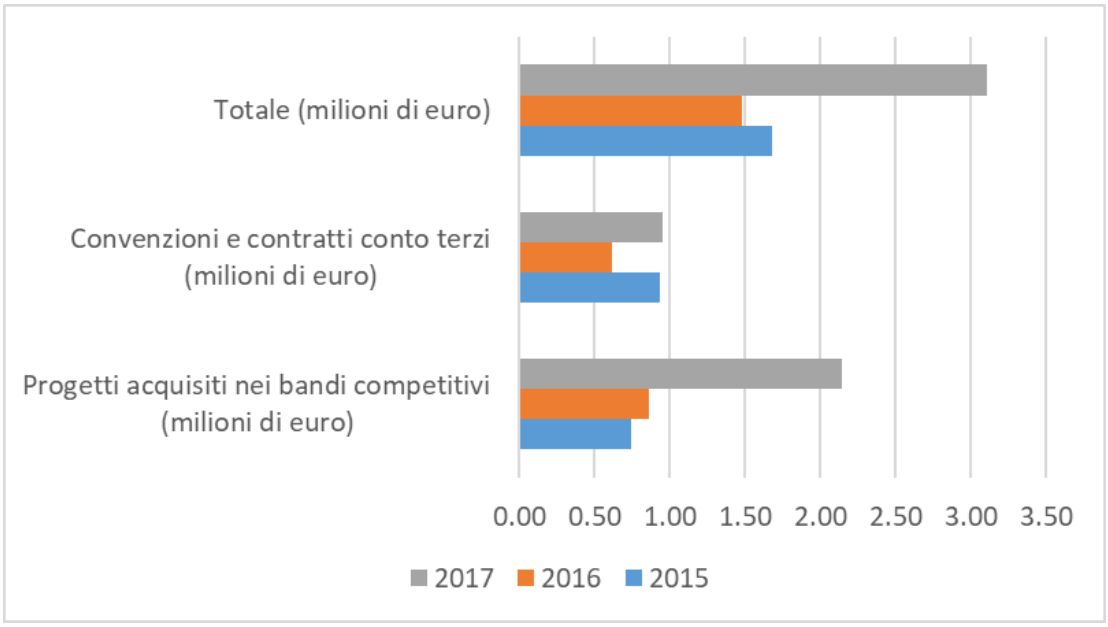
ANALISI SWOT RICERCA	
AMBIENTE INTERNO	
Forza	Qualità VQR in netto miglioramento rispetto alla precedente VQR
	Indicatori della produttività dei ricercatori superiori alle soglie ANVUR per la maggior parte dei SSD del DIAEE
	Indicatori della produttività dei docenti in miglioramento durante il periodo monitorato
	Alto numero di abilitati per tutte le fasce
	Elevata partecipazione e acquisizione Bandi competitivi
Debolezza	Permanenza di SSD scarsamente attivi, seppur poco numerosi
	Scarso turn over dei ricercatori che hanno raggiunto il pensionamento
AMBIENTE ESTERNO	
Opportunità	Collaborazioni nazionali e internazionali per accesso POR, PRIN e H2020
	Finanziamento di attività di ricerca e trasferimento tecnologico da parte di Enti ed aziende
	Attivazione di dottorato quasi industriale interamente finanziato da aziende
Minacce	Risorse in misura non adeguata per il reclutamento di personale docente e TAB
	Ridotto numero di RTD-B a fronte dei pensionamenti
	Difficoltà nel dare continuità lavorativa a ricercatori inquadrati come RTD-A

5.2 Valutazione attività di terza missione e conto terzi

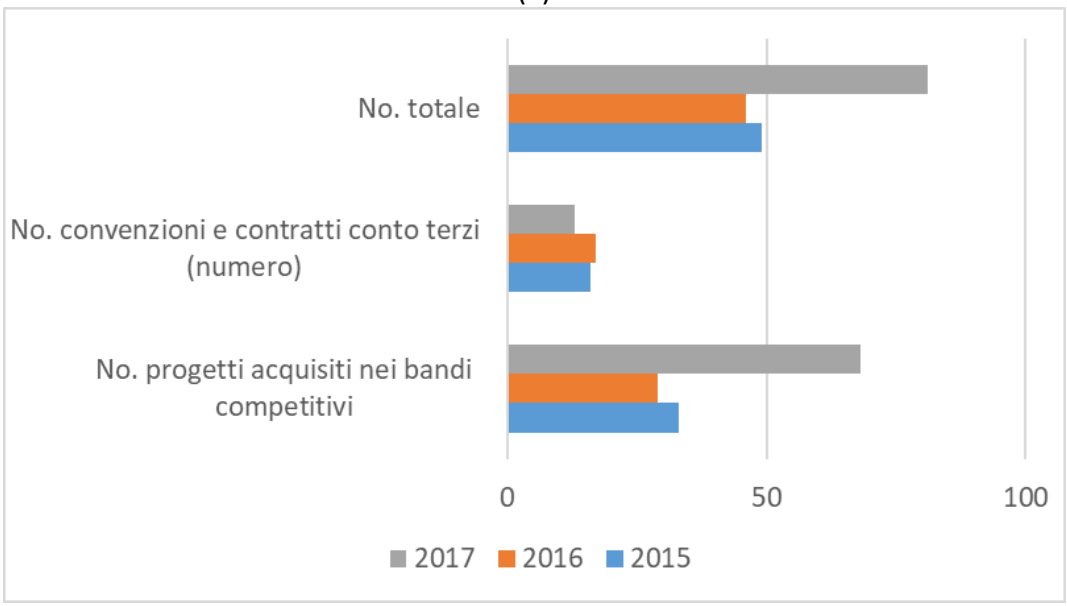
Le attività di terza missione e impatto sociale vengono valutate secondo la tabella che si riporta, seguendo le linee guida ANVUR sulla Scheda Unica Annuale Terza Mission e Impatto Sociale. Nella tabella vengono indicate come valutate (V) le aree considerate nel presente Piano, non applicabili (NA) le aree non di pertinenza del Dipartimento.

AREE DI VALUTAZIONE PER LE ATTIVITÀ DI TERZA MISSIONE E IMPATTO SOCIALE	2015	2016	2017
Gestione della proprietà industriale			
Brevetti	V	V	V
Privative vegetali	NA	NA	NA
Imprese spin-off	V	V	V
Attività conto terzi	V	V	V
Gestione del patrimonio e attività culturali			
Ricerche e scavi archeologici	NA	NA	NA
Attività per la salute pubblica			
Sperimentazione clinica su farmaci e dispositivi medici	NA	NA	NA
Altre attività di ricerca clinica (studi non interventistici, empowerment dei pazienti)	NA	NA	NA
Strutture a supporto (es Biobanche)	NA	NA	NA
Formazione continua, apprendimento permanente e didattica aperta			
Attività di formazione continua	NA	NA	NA
Attività di educazione continua in medicina	NA	NA	NA
Attività di certificazione delle competenze	NA	NA	NA
Alternanza Scuola-Lavoro	V	V	V
MOOC	NA	NA	NA
Public Engagement			
Iniziative di Public Engagement	V	V	V
Monitoraggio delle attività di Public Engagement	V	V	V

Le attività di terza missione del Dipartimento DIAEE sono un elemento di forza del Dipartimento. Il DIAEE è fortemente caratterizzato dalla convivenza di molteplici gruppi disciplinari diversi, che riescono tuttavia ad interagire e a creare un valore aggiunto nella realizzazione di progetti competitivi, e nell'offerta di servizi verso l'esterno.
Da questo punto di vista, si nota come i fondi acquisiti durante gli anni si sia mantenuta qualitativamente costante e comunque di importo rilevante.



(a)



(b)

Figura 5.2.1 – Totale per attività di ricerca a contratto e in conto terzi e no. di contratti attivati nel triennio 2015-2017.

Dall'analisi dei dati riassunti nei grafici precedenti si osserva:

- In generale nell'arco del triennio 2015-2017 tutte le attività di ricerca del DIAEE hanno ricevuto un impulso e sono in crescita.
- Un generale incremento nel triennio 2015-2017 delle entrate per progetti di ricerca e contratti in conto terzi, con un raddoppio rispetto al 2015 delle entrate per progetti di ricerca e una consistente riduzione delle entrate per conto terzi. Ciò è legato all'ottenuto finanziamento di tre progetti europei.
- Un generale incremento del numero di progetti di ricerca e contratti in conto terzi. Il numero

totale di contratti in conto terzi subisce nel 2017 un piccola flessione, mentre l'importo totale è incrementato.

Nel triennio 2015-2017 non esisteva una commissione di riferimento per il coordinamento delle attività di Terza Missione. Questa lacuna è stata colmata con l'istituzione nell'Ottobre 2019 di un'apposita commissione:

Commissione Terza Missione

La Commissione Terza Missione è istituita al fine di coordinare e incentivare le attività di Terza Missione del Dipartimento, al fine di stabilire gli obiettivi programmatici e verificarne il raggiungimento.

Compiti della Commissione sono:
- Fornire indicazioni riguardo la possibilità di collaborazioni con enti pubblici o privati;
- Fornire supporto nella redazione e deposito di brevetti;
- Sostenere e ove possibile incrementare le attività legate all'alternanza scuola/lavoro o equivalenti;
- Fornire indicazioni e supporto per la creazione di spin-off;
- Incentivare le attività di Public Engagment.

Al fine di includere in tale attività tutte le figure dipartimentali coinvolte nelle attività di terza missione/conto terzi, il gruppo di lavoro è formato tanto da docenti quanto da tecnici/amministrativi. La commissione attuale è composta da:
1. Christian Circi, Prof. Associato, Coordinatore;
2. Stefano Lauria, Prof. Associato;
3. Andrea Vallati, Ricercatore a tempo indeterminato;
4. Leone Martellucci, ricercatore a tempo indeterminato;
5. Roberto Fusilli, personale tecnico-amministrativo.

Per quanto riguarda spin-off e start-up, al momento risultano attive lo spin-off Roboptics s.r.l., che ha come referente il prof. Fabio Santoni, approvata dall'Ateneo nel 2012, e la start-up Dream s.r.l. che ha come referente il prof. Luigi Martirano, approvata dall'Ateneo nel 2018. Pertanto, relativamente al triennio in esame 2015-2017, non si è registrata la creazione di alcuna start-up o spin-off.

Per quanto riguarda i brevetti, si riporta il dettaglio dei brevetti depositati nel triennio e riportati sul catalogo di Ateneo Iris:

- Sarto, Maria Sabrina; Tamburrano, Alessio; Proietti, Alessandro; Rinaldi, Andrea; Paliotta, Licia, "Vernice polimerica conduttiva piezoresistiva a base acquosa contenente grafene per applicazioni elettromagnetiche e di sensoristica", 2015
- Sarto, Maria Sabrina; Polimeni, Antonella; Uccelletti, Daniela; Bossu', Maurizio; Bregnocchi, Agnese; Elena, Zanni; Chandrakanth Reddy, Chandraiahgari; DE ANGELIS, Francesca,

"ADESIVO DENTALE ANTIMICROBICO A BASE GRAFENE", 2016

- Sarto, Maria Sabrina; Tamburrano, Alessio; Proietti, Alessandro; Rinaldi, Andrea; Paliotta, Licia, "Water-based Piezoresistive Conductive Polymeric Paint Containing Graphene for Electromagnetic and Sensor Applications", 2016
- Sarto, Maria Sabrina; Santarelli, Maria Laura; Uccelletti, Daniela; DE BELLIS, Giovanni; Broggi, A.; Bracciale, M. P.; Chandraiahgari, CHANDRAKANTH REDDY; Zanni, Elena; Marrocchi, A., "Composizione di rivestimento con attivita' antimicrobica e antisalina, e procedimento per la sua preparazione", 2016
- Minotti, Angelo, "Combustion module offering an improved gas combustion". PCTEP2016/051024, 2016.

Per quanto riguarda l'alternanza scuola/lavoro, il Dipartimento si è impegnato in questi anni in un cospicuo numero di progetti, tra i quali possiamo citare:

- Codice 0131-Referente Prof. Santoni, Le applicazioni spaziali: dai nano satelliti CubeSat alle stazioni spaziali 20 studenti ITIS GALILEI 60 ore + 41 studenti Aristotele 35 ore
- Codice 0168- Referente Prof.ssa Laurenzi, Tecnologie di fabbricazione di materiali composti avanzati e di additive manufacturing per l'aerospazio 25 studenti ITIS GALILEI 60 ore
- Codice 0167- Referente Prof.ssa Sarto, Tecnologie e Metodologie proprie dell'Ingegneria Elettrica ed Elettrotecnica 37 studenti ITIS GALILEI 60 ore
- Codice 0211- Referente Prof. Martirano, Impianti domotici e di building automation 9 studenti ITIS GALILEI 24 ore
- Codice 0212- Referente Prof. Podestà, Tecnologie e Metodologie per l'acquisizione dati tramite sistemi basati su Arduino (LabVIEW) 14 studenti Liceo San Giuseppe De Merode 40 ore
- Codice 0235 - Referente Prof. Pompili, High Voltage Electrical Components 10 studenti ITIS GALILEI 40 ore
- Codice 0213- Referente Prof.ssa Sangiovanni, Tecnologie e Metodologie per l'acquisizione dati tramite sistemi basati su schede PCI gestite con LabVIEW 14 studenti Liceo San Giuseppe De Merode 40 ore

Il DIAEE è inoltre impegnato nell'erogazione di **Corsi di Alta Formazione**, nell'ambito del Centro di Eccellenza del Distretto tecnologico per le nuove tecnologie applicate ai beni e alle attività culturali della Regione Lazio e del Master in collaborazione con INAIL dal titolo "Gestione integrata della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro":

- Controllo ambientale ed efficienza energetica nel patrimonio culturale, 5 CFU, che ha l'obiettivo di affrontare il tema dell'uso efficiente dell'energia a partire dal soddisfacimento delle necessarie condizioni micro climatiche degli ambienti museali e storici; fornire basi conoscitive dei metodi e delle tecnologie per affrontare il tema in modo applicativo secondo criteri di innovazione ed efficacia;
- Gestione del rischio elettrico ed elettromagnetico nella quarta rivoluzione industriale, 6 CFU, che ha l'obiettivo di realizzare un percorso formativo specialistico finalizzato a formare esperti in grado di contribuire alla gestione dei rischi elettrici ed elettromagnetici di impianti,

apparecchi e materiali elettrici nei luoghi di lavoro, in maniera integrata e innovativa in tutta la filiera dei processi produttivi, dalla progettazione al monitoraggio dell'efficacia dei processi nell'ottica del prevention trough design, con particolare rifermento agli aspetti connessi al cambiamento del mondo del lavoro relativamente all'innovazione tecnologica;
- Rischi ed opportunità connessi all'uso delle nanotecnologie e delle tecnologie abilitanti, 6 CFU, che l'obiettivo di fornire basi conoscitive e strumenti utili per l'analisi del rischio da esposizione a nanomateriali in ambiente di lavoro e sulle opportunità offerte dalle applicazioni delle nanotecnologie anche in ambito di prevenzione e gestione del rischio stesso.

Si segnalano inoltre le seguenti attività di terza missione, relative alla partecipazione del DIAEE ad **accordi di rete università-scuola-imprese, distretti tecnologici, cluster tecnologici**.

Nello specifico:
- Accordo di rete ITIS
- Centro di Eccellenza Distretto Tecnologico per le Nuove Tecnologie Applicate ai Beni e alle Attività Culturali della Regione Lazio (DTC Lazio): ha l'obiettivo di sostenere la diffusione di tecnologie innovative per la valorizzazione, conservazione, recupero, fruizione e sostenibilità del patrimonio culturale del Lazio.
- Cluster Nazionale Beni Culturali (Fondazione TICHE): ha lo scopo di avviare e realizzare un sistema di innovazione territoriale di valenza nazionale, mediante la connessione in rete, l'integrazione interregionale e il governo delle competenze e delle risorse delle strutture pubbliche e private di R&S e produzione, di gestione delle tecnologie e dell'innovazione, di valorizzazione della ricerca, di trasferimento tecnologico, di incubazione di impresa, di attrazione degli investimenti, di finanza dedicata.
- Cluster Nazionale Energia (CTN ENERGIA): ha lo scopo di promuovere la partecipazione incrementale di tutti gli attori nazionali interessati ai temi dell'energia, con la finalità di creare un'unica realtà aggregativa di valenza nazionale (community), capace di essere efficacemente rappresentativa del settore di riferimento in una prospettiva europea ed internazionale.

Relativamente alle **iniziative per gli studenti** si segnalano gli accordi in fase di definizione con ASI per il finanziamento del progetto (selezionato dalle Nazioni Unite) BARIDI SANA nell'ambito del bando "United Nations/China cooperation on the utilization of the China Space Station", che prevede il lancio di satelliti dalla Stazione Spaziale Cinese.

Tra le iniziative di Public Engagement si evidenzia il progetto in fase avanzata di realizzazione del **Museo dello Spazio**. Il Museo potrà essere localizzato in tre aree dell'ex Progetto San Marco, dove operano la Scuola di Ingegneria Aerospaziale (SIA) e il Dipartimento di Ingegneria Astronautica Elettrica e Energetica (DIAEE). Il Museo potrebbe avere le caratteristiche tipiche dei Musei Sapienza, perché accanto agli impianti storici, il visitatore, subordinatamente all'attività di didattica e di ricerca e alla disponibilità del Responsabile Scientifico, potrebbe anche visitare i laboratori della Sapienza attualmente operativi nell'area dell'Urbe. In questo modo il visitatore potrà osservare l'evoluzione che si è verificata nella pratica dell'attività spaziale durante l'arco temporale di 60 anni e avere il contatto con operatori del settore (una possibilità che pochi musei al mondo si possono permettere). La Sapienza ha infatti continuato a realizzare e lanciare micro-satelliti ed è l'unica istituzione al mondo

ad aver lanciato, insieme ai suoi studenti, 9 micro-satelliti universitari negli ultimi 18 anni. Tra le attrezzature e i sistemi spaziali più interessanti che si trovano all'Urbe, si possono elencare: diverse copie dei satelliti San Marco, una unità di volo del lanciatore SCOUT, uno dei più grandi simulatori spaziali, gli elementi di due gallerie del vento supersoniche e di una galleria subsonica.

Si riporta la tabella SWOT per le attività di terza missione:

Analisi e Tabella SWOT per le attività di terza missione e conto terzi:

ANALISI SWOT TERZA MISSIONE E CONTO TERZI	
AMBIENTE INTERNO	
Forza	Multidisciplinarietà come valore aggiunto nella realizzazione di progetti competitivi
	Incremento numero e importo da progetti acquisti da bandi competitivi
	Incremento importo da conto terzi
	Iniziative ASL e Public Engagement
Debolezza	Nessuna start-up o spin-off creati nel triennio in esame
	Mancanza nel triennio 2015-2017 di una struttura di riferimento per le attività di Terza missione
	Carenza di personale tecnico per gestire un maggior numero di attività di terza missione e conto terzi
AMBIENTE ESTERNO	
Opportunità	Collaborazioni con Enti pubblici ed partner istituzionali (vedi ENAC Technology Contest) e privati per focalizzare e incentivare la creazione di Spin-off
	Ampliare la platea dei licei e degli istituti tecnici coinvolti nelle attività di alternanza scuola lavoro
	Partecipazione a Distretti Tecnologici e Cluster Nazionali
Minacce	L'elevato carico didattico dei ricercatori e docenti limita il monte ore disponibile per attività di conto terzi e terza missione
	La mancanza di risorse di ricercatori a tempo determinato di tipologia B determina il rischio di abbandono a parte dei ricercatori a tempo determinato di tipo A
	La mancanza di risorse di personale tecnico qualificato per i laboratori limita le attività in conto terzi

6. ANALISI ORGANICO E SERVIZI DIPARTIMENTO 2018-2020

6.1 Docenza in servizio periodo 2018-2020per SSD

Tabella 6.1.1 – docenza in servizione nel periodo 2018-2020 per i diversi settori scienfico disciplinare del dipartimento.

ORGANICO per SSD 2018-2020	2018	2019	2020
ING-IND03	2	2	2
ING-IND04	1	1	1
ING-IND05	1	1	1
ING-IND08	1	1	1
ING-IND10	4	4	4
ING-IND11	12	11	9[3]
ING-IND19	6	5	4
ING-IND31	8	8	8
ING-IND32	5	5 (4)[1]	4
ING-IND33	8	8	8
ING-INF07	2	2	3[2]

[1]A fine giugno 2019 è venuto a mancare un docente del SSD ING-IND/32

[2] Il DIAEE su piano straordinario associati ha ricevuto nel luglio 2019 una risorsa di up-grade a PA, art.18.

[3] Un docente ha rassegnato le dimissioni volontarie a partire dal 1 gennazio 2020.

Nel 2018 le assunzioni sono limitate a 3 upgrade a professore associato nei settori ING-IND19, ING-IND 33, ING-IND31), che pertanto non variano numericamente l'organigramma del DIAEE. Contemporaneamente si registrerà a novembre 2018 il pensionamento di un professore ordinario nel SSD ING-IND/10, portando a zero il numero di professori ordinari in detto settore (Fisica tecnica Ambientale). Si prevede pertanto il trasferimento del Prof. Corcione dal settore ING-IND/11 al settore ING-IND/10 sia per motivi prettamente culturali, in quanto negli ultimi anni l'attività di ricerca del Prof. Corcione si è spostata dal settore della Fisica Tecnica Industriale a quello della Fisica Tecnica Ambientale, sia per mantenere la presenza di un ordinario nel settore ING-IND/10.

La fotografia del dipartimento DIAEE a settembre 2018 è la seguente:

Tabella 6.1.2 – Numerosità della docenza nelle diverse fasce.

Ruolo	Numerosità
PA	14
PO	9
RD	8
RU	19
Totale complessivo	**50**

Degli otto ricercatori a tempo determinato, due sono Ricercatorit.d. art. 24 c. 3 lett. B Legge 240/10, mentre gli altri sei sono Ricercatore t.d. art. 24 c. 3 lett. A Legge 240/10. Per i primi due la fine del rapporto a tempo determinato è prevista per l'anno 2019, e poichè le attività svolte dai due ricercatori sono ritenute ampiamente soddisfacenti, può essere prevista la loro conferma in quella data. Il relativo budget è stato già allocato dal Consiglio di Amministrazione della Sapienza.
Per quanto riguarda i sei ricercatori di tipo A, due hanno una scadenza del rapporto determinato al 2020 (ING-IND11 e ING-IND19) e pertanto vanno al momento considerate unità che vanno a sottrarsi all'organico del dipartimento. Gli altri 4 hanno invece scadenza nel 2021, quindi fuori dal triennio in considerazione.

Infine, nel triennio sono previsti due pensionamenti (anno 2019), nei settori ING-IND11 e ING-IND19. Risulta pertanto evidente che i due SSD che risulteranno in maggiore sofferenza saranno ING-IND11 e ING-IND19, poiché perderanno due unità ciascuno nel triennio 18-20.

Si fa presente inoltre che ad oggi tutti gli 11 ricercatori universitari del Dipartimento hanno conseguito ASN a professori di seconda fascia, e molti di essi anche ASN a professori di prima fascia. Un RU ha conseguito la prima ASN a professore di seconda fascia nel 2012 ma purtroppo è ancora in attesa di prender servizio per mancanza di risorse, pur avendo conseguito anche l'abilitazione di prima fascia nel frattempo.
La situazione dei 6 RTD-A in servizio, dei quali 4 finanziati dal Dipartimento su fondi di ricerca, è altresì critica, tenendo conto che negli ultimi 5 anni il DIAEE ha ricevuto una sola posizione di RTD-B (e nello specifico nell'ambito delle assegnazioni 2018).

Tabella n.6.1.3 – Analisi SWOT docenza

ANALISI SWOT DOCENZA	
AMBIENTE INTERNO	
Forza	Elevata qualità media dei prodotti della ricerca
	Elevato numero di RTD-A finanziati su fondi di ricerca
	Elevato numero di ricercatori qualificati, tutti con abilitazione di seconda o prima fascia
	Elevata capacità nell'acquisizione di fondi da bandi competitivi, convenzioni e contratti conto terzi
Debolezza	Numero molto ridotto di ricercatori a tempo determinato di tipo B
	Totale assenza di assegnazione di posizioni di ricercatori a tempo determinato di tipo B nel triennio 2015-2017
	Elevato rapporto Crediti formativi/docente
	Ricercatori con sovraccarico didattico
	Elevatissimo numero di abilitati ASN in attesa di riconoscimento
AMBIENTE ESTERNO	

Opportunità	Possibilità di chiamata diretta a carico dell'Ateneo del tutto o in parte per docenti top-scientist o docenti di chiara fama
	Finanziamento di posizione di RTD-A su progetti di ricerca ad alta valenza scientifica
	Nuova programmazione delle risorse per il prossimo triennio
Minacce	Tempi concorsuali estremamente lunghi o incerti
	Pensionamenti, con rischio di avere settori scientifici senza professori ordinari o di ruolo

La tabella che segue mostra la situazione del personale docente nel prossimo triennio.

Tabella 6.1.4 – Docenti e personale ricerca in servizio preso il dIAEE al 1/1/2018.

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA ASTRONAUTICA, ELETTRICA ED ENERGETICA												
	In servizio al 01/01/2018				In servizio al 01/01/2019				In servizio al 01/01/2020			
Ruolo	PO	PA	RU	RD	PO	PA	RU	RD	PO	PA	RU	RD
SSD												
ING-IND/03	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1
ING-IND/04	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-
ING-IND/05	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-
ING-IND/08	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-
ING-IND/10	1	-	3	-	0	-	3	-	0	-	3	-
ING-IND/11	2	3	4	1	2	3	4	3	2	2	4	3
ING-IND/19	-	1	4	1	-	2	3	1	-	2	2	1
ING-IND/31	3	1	2	1	3	2	1	2	3	2	1	2
ING-IND/32	2	1	2	-	2	1	2	-	2	1	2	-
ING-IND/33	1	4	2	0	1	5	1	1	1	5	1	1
ING-INF/07	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-

6.2 Personale TAB in servizio periodo 2018-2020 (dati forniti dall'Amministrazione)

Il quadro del personale TAB del DIAEE nel triennio 2018-2020, aggiornato alla data di revisione del Piano del 31/10/2019, è sintetizzato di seguito:

Tabella 6.1.5 – Personale TAB in servizio presso il DIAEE nelle diverse aree tecnico-amministrative e bibliotecarie.

Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica			
Tipo Area	**2018**	**2019**	**2020**
Area Amministrativa	**10**	**9**	**9**
Biblioteche	**2**	**2**	**2**
Area tecnica, tecnico-scientifica ed elaborazione dati	**7**	**5**	**4**
TOTALE	**19**	**16**	**15**

Si ritiene inoltre opportuno segnalare che:

- Una unità di personale TAB che svolge mansioni nella Biblioteca della Sezione Fisica Tecnica ha ottenuto il pensionamento anticipato a partire dal 1 gennaio 2019
- Una unità di personale TAB che svolge mansioni di tecnico presso i laboratori della Sezione Ingegneria Elettrica ed è Referente per i Laboratori, ha ottenuto il pensionamento anticipato a fine 2019
- Una unità di personale tecnico che svolge le proprie mansioni presso la sede distaccata di via Salaria 851 ha ottenuto il pensionamento anticipato a settembre 2019
- Una unità di personale amministrativo che svolge le proprie mansioni presso la segreteria amministrativa del DIAEE è in regime di part-time orizzontale
- Una unità di personale TAB che svolge mansioni nella Biblioteca della Sezione Elettrica è in maternità.
- Una unità di personale amministrativo che svolge le proprie mansioni presso la segreteria amministrativa del DIAEE ha ottenuto il pensionamento a fine 2019 ;

Inoltre, entro fine 2020 si prevede il pensionamento di 2 unità di personale amministrativo e di una ulteriore unità di tecnico.

Pertanto, la situazione del personale TAB del DIAEE è decisamente critica, considerando anche che il dipartimento è organizzato su due sedi ben distanti (San Pietro in Vincoli e Via Salaria) oltre alla sede di Palazzo Baleani che è in fase di dismissione.
Infatti il personale tecnico che effettivamente presta servizio è di tre unità per le due sezioni di Fisica Tecnica e Ing. Elettrica, a fronte di un numero di laboratori pari a 12. Il personale tecnico che effettivamente presta servizio presso la sede di via Salaria per le due sezioni di Ing. Astronautica e Ing. Nucleare, oltre ad un gruppo di ricerca della sezione Fisica Tecnica, è di una unità a tempo pieno e di una unità a tempo parziale per un totale di 5 laboratori in funzione e due altri laboratori previsti

in trasferimento da Palazzo Baleani.
Il personale amministrativo è ridotto ad una sola unità per la sede della sezione Elettrica, una sola unità per la sezione Astronautica e Nucleare presso via Salaria, una unità a per metà tempo a Palazzo Baleani, 7 unità per la segreteria amministrativa delle quali una a tempo parziale e una per metà tempo, prestando servizio anche presso Palazzo Baleani. Delle 7 unità in carico alla Segreteria Amministrativa una ha la referenza per la didattica e si occupa anche dei tre corsi di studio in carico al Dipartimento, una dei Dottorati e dei Master, e una dei CAF erogati dal DIAEE.
La sezione di Fisica Tecnica non ha personale amministrativo dedicato.
Infine, per quanto concerne la Biblioteca, una unità è da lungo tempo in aspettativa per maternità ed una unità di personale ha chiesto il pensionamento anticipato a partire dal gennaio 2019. Pertanto rimarranno in servizio per il 2019-2020 solo due unità (incluso il Direttore della Biblioteca).

In conclusione, il DIAEE è in forte sofferenza relativamente al personale TAB e si teme una situazione difficilmente sostenibile da fine 2019 se non saranno assegnate nuove unità di personale.

Tabella 6.1.6 – Analisi SWOT personale TAB

ANALISI SWOT PERSONALE TAB	
AMBIENTE INTERNO	
Forza	Unità di personale TAB ben qualificate
	Organizzazione del lavoro nella Segreteria Amministrativa
	Organizzazione del lavoro del personale tecnico
Debolezza	Assoluta insufficienza di personale tecnico
	Pensionamenti anticipati nel 2019
	Elevato numero di pensionamenti a fine 2020
	Procedure di reclutamento di personale TAB qualificato da parte dell'Ateno lentissime
AMBIENTE ESTERNO	
Opportunità	Incremento dell'attività conto terzi conseguente ad acquisizione di personale TAB qualificato
Minacce	Forte riduzione di attività di laboratorio e conto terzi nel caso di assenza di nuove acquisizione di personale TAB
	Ulteriori incombenze di carattere gestionale in carico al Direttore, comportano una ulteriore sofferenza del Dipartimento per mancanza di personale TAB

6.3 Priorità di reclutamento tecnici di laboratorio e pesonale amministrativo di supporto alla ricerca

Alla luce delle forti criticità evidenziate in merito alla mancanza di personale TAB nel dipartimento, vengono qui di seguito specificate le priorità di reclutamento di tecnici di laboratorio e personale amministrativo di supporto alla ricerca e alla terza missione:

1. Acquisizione di 2 unità di personale tecnico categoria D per le esigenze dei laboratori di ricerca e il potenziamento delle attività in conto terzi;

2. Acquisizione di 1 unità di personale tecnico categoria C per le esigenze dei laboratori di ricerca e il potenziamento delle attività in conto terzi;

3. Acquisizione di 1 unità di personale amministrativo di categoria D per supporto all'amministrazione del dipartimento relativamente alle attività di ricerca e terza missione;

4. Acquisizione di 1 unità di personale amministrativo di categoria C per supporto all'amministrazione del dipartimento relativamente alle attività di ricerca e terza missione.

7. OBIETTIVI E STRATEGIA DEL DIPARTIMENTO

Il Dipartimento DIAEE fa proprie le Linee Strategiche e la Politica per la Qualità di Ateneo: le pone alla base della propria programmazione e contribuisce alla loro attuazione ai fini del miglioramento continuo. Riguardo alla Ricerca l'Ateneo nel piano Strategico 2016-2021 si pone come obiettivo: "Migliorare la produttività della ricerca e sostenerne la qualità, anche a livello internazionale".
Il Dipartimento è attivamente impegnato nel promuovere il miglioramento della qualità della ricerca e III missione attraverso le attività di programmazione, monitoraggio e autovalutazione. La Commissione RIcerca coordinata dal Direttore individua azioni, obiettivi e indicatori relativi alle attività oggetto di valutazione e monitoraggio. Il Consiglio di Dipartimento approva gli obiettivi e gli indicatori utili all'assicurazione della qualità e al processo di autovalutazione, in relazione principalmente agli obiettivi delineati. Tali criteri e indicatori rispettano la molteplicità e le peculiarità delle aree di ricerca e tengono conto delle caratteristiche metodologiche e delle tipologie di prodotti di ricerca e dell'attività di III missione presenti nel Dipartimento.

7.1 Definizione Politica per l'assicurazione della qualità (AQ) della Ricerca:

Alla base della politica di assicurazione della qualità del dipartimento è la Commissione per la Ricerca che è composta dal delegato alla ricerca, con funzione di Presidente e da almeno tre docenti indicati dal CdD, su proposta della Giunta, e dal Referente per la Ricerca.
Compiti della Commissione ricerca:

- Attivare iniziative di stimolo e informative volte ad incrementare il numero e la qualità di progetti presentati in ambito nazionale, europeo, con particolare riguardo ad Horizon 2020;
- Incentivare la collaborazione multidisciplinare e interdisciplinare tra i docenti e ricercatori con l'obiettivo di potenziare il ruolo del dipartimento nell'ambito della ricerca e dell'innovazione, migliorandone la qualità;
- Promuovere i risultati della ricerca all'esterno mediante iniziative atte a coinvolgere i portatori di interesse, nazionali e internazionali;
- Rapportarsi con gli organismi di Facoltà e di Ateneo operanti nel campo della valutazione, monitoraggio, qualità e valorizzazione della ricerca;
- Informare e orientare i docenti del dipartimento relativamente alle azioni da intraprendere per migliorare la performance del dipartimento rispetto alle valutazioni ANVUR;
- Promuovere iniziative con le strutture, enti e organizzazione locali, nazionali e internazionali operanti nell'ambito della valorizzazione e incentivazione della ricerca al fine di sviluppare, con azioni attività sinergiche, la ricerca dipartimentale;
- Monitorare e valutare periodicamente l'andamento della ricerca facendo riferimento agli obiettivi programmatici del dipartimento individuando eventuali debolezze e suggerendo azioni migliorative;
- Relazionare periodicamente al CdD relativamente agli argomenti di sua competenza
- Predispone annualmente una relazione sull'attività svolta dal Dipartimento in materia di ricerca scientifica da allegare al Bilancio e da trasmettere al MR, al SA, al CDA, al NVA e al

Team Qualità;
- Predispone le relazioni triennali sull'attività scientifica;
- Predispone i piani annuale e triennale di ricerca del Dipartimento, in coerenza con quanto stabilito dai piani strategici di Ateneo, gli obiettivi operativi da perseguire (verificando che siano chiaramente misurabili), i target e le strategie di miglioramento ed indicando anche i costi e le modalità di copertura finanziaria.

Completano le politiche di qualità le attività e competenze attribuite al Direttore, al Consiglio di Dipartimento e al Referente per la ricerca.
Il Direttore, in veste di responsabile della qualità della ricerca del Dipartimento, ha i seguenti compiti:
- propone la Politica per la Qualità della Ricerca del Dipartimento coerentemente con la Politica per la Qualità di Ricerca dell'Ateneo;
- predispone, congiuntamente con la Commissione di Ricerca, i piani annuale e triennale di ricerca del Dipartimento;
- individua e mette in opera azioni che permettano il raggiungimento degli obiettivi specificati nei piani di cui sopra;
- sovraintende alla compilazione della Scheda SUA-RD, ivi inclusi i riesami annuale e triennale.

Il Consiglio di Dipartimento, con il supporto della Commissione ricerca, ha invece i seguenti compiti:
- approva la Politica per la qualità della Ricerca del Dipartimento coerentemente con la Politica per la Qualità di Ricerca di Ateneo
- approva i piani annuale e triennale di ricerca del Dipartimento, in coerenza con quanto stabilito dai piani strategici di Ateneo, gli obiettivi operativi da perseguire (verificando che siano chiaramente misurabili), i target e le strategie di miglioramento ed indicando anche i costi e le modalità di copertura finanziaria;
- promuove l'istituzione dei Dottorati di ricerca;
- promuove l'internazionalizzazione della ricerca;
- approva i programmi di ricerca interdipartimentali;
- propone l'istituzione di piattaforme scientifiche per lo svolgimento di singoli o più progetti di ricerca di particolare complessità a carattere multidisciplinare e ne approva la partecipazione
- vigila sul buon andamento e sulla qualità delle attività di ricerca scientifica;
- stabilisce l'impiego delle risorse e degli spazi assegnati al Dipartimento da utilizzare per la ricerca scientifica
- approva la Scheda SUA-RD, ivi inclusi i riesami annuali e triennali;
- approva annualmente una relazione sull'attività svolta dal Dipartimento in materia di ricerca scientifica da allegare al Bilancio e da trasmettere al MR, al SA, al CDA, al NVA e al
- Team Qualità
- approva le relazioni triennali sull'attività scientifica e delibera sui congedi per ragioni di ricerca scientifica, sulla base del piano delle attività di ricerca

Il Referente per la Ricerca, individuato dal Direttore tra il personale TA che supporta il Direttore del Dipartimento nell'attuazione del Sistema di Assicurazione della Qualità della ricerca a livello dipartimentale e nella redazione della scheda SUA-RD. E' la persona di riferimento con la quale si relaziona il Team qualità per l'attuazione del Sistema di Assicurazione della qualità della Ricerca.

7.2 Linee strategiche per Ricerca e III missione

Definizione della strategia

Come affermato nell'ultima SUA-RD, le linee strategiche pluriennali del DIAEE per il triennio 2015-2017, in coerenza con le strategie messe in essere da Sapienza attraverso il Piano Strategico 2012-2015 e il Piano della Performance 2014-2016 mirano a:

1. Miglioramento della produzione e della qualità scientifica;
2. Consolidamento delle collaborazioni con enti pubblici e privati, nazionali ed esteri, per iniziative comuni nei settori di ricerca;
3. Consolidamento della capacità di attrazione internazionale per comuni attività di ricerca.

Per quanto specificamente relativo alle attività di terza missione, la strategia del Dipartimento mira a:

1) Potenziare le attività di terza missione del dipartimento in termini di:

   a. Riqualificazione dei laboratori per il potenziamento delle attività in conto terzi
   b. Costituzione di Commissione per la valutazione e il monitoraggio della terza missione
   c. Miglioramento della sezione del sito web dedicata alle attività di terza missione
   d. Iniziative di alta formazione e alternanza scuola lavoro
   e. Potenziamento attività di brevettazione
   f. Potenziamento attività spin off
   g. Partecipazione a iniziative di rete con le imprese: centro di eccellenza DTC Lazio, cluster tecnologici energia e beni culturali, partecipazione a progetti strategici regione lazio su tematica salute, aerospazio e green economy;

2) Riqualificazione dei laboratori di ricerca e potenziamento/riqualificazione della sede di via Salaria (come da piano approvato da Consiglio di Amministrazione);

Dall'esame dell'analisi della tabella SWOT della Ricerca dipartimentale emergono numerosi punti di forza, quali una qualità VQR in netto miglioramento rispetto alla precedente VQR, indicatori della produttività dei ricercatori superiori alle soglie ANVUR per la maggior parte dei SSD del DIAEE, indicatori della produttività dei docenti in miglioramento durante il periodo monitorato, alto numero di abilitati per tutte le fasce, elevata partecipazione e acquisizione di bandi competitivi. Occorre tuttavia migliorare la situazione di alcuni SSD, fortunatamente piuttosto marginali dal punto di vista numerico, in cui la produzione risulta scarsa sia qualitativamente che quantitativamente.
Gli sforzi del Dipartimento si indirizzeranno quindi al mantenimento e per quanto possibile al miglioramento della situazione attuale per quanto riguarda la produzione scientifica. Al contempo, sussistono minacce per l'ottenimento degli obiettivi che il Dipartimento si pone, quali delle risorse in misura non adeguata per il reclutamento di personale docente e TAB, un ridotto numero di RTD-B a fronte dei pensionamenti, e la difficoltà nel dare continuità lavorativa a ricercatori inquadrati come

RTD-A. Tali minacce vanno affrontate nel prossimo futuro fissando degli obiettivi che favoriscano l'aumento (quantitativo e qualitativo) del personale accademico, così come di quello tecnico-scientifico di supporto. A tal fine, oltre che da risorse di ateneo, un'ottima opportunità la offrono la possibilità di collaborazioni nazionali e internazionali per accesso POR, PRIN e H2020 che garantiscono una fondamentale fonte di entrate per il dipartimento.

Nello sviluppare le sue linee di ricerca il Dipartimento si inserisce e interagisce con il sistema socio economico circostante, cercando costantemente di cogliere i segnali di interessi degli enti pubblici così come degli investitori privati in tematiche che sono vicine a quelle proprie del Diaprtimento. In particolare, le linee di ricerca secondo cui si articola la ricerca del dipartimento secondo le sue linee strategiche per il futuro sono riportate in tabella:

LINEE DI RICERCA ATTIVATE NEL 2018 E DA ATTIVARE

ENERGIA - TECNOLOGIE E SISTEMI ELETTRICI PER L'ENERGIA	➢ Cogenerazione di elettricità e calore alimentato da metato miscelato con idrogeno prodotto da energia rinnovabile.
	➢ Tecnologie e metodologie di analisi innovative per sistemi elettri per l'energia
	➢ Smart energy systems
	➢ Sistemi energetici integrati a livello di edificio e distretto
	➢ Risparmio energetico e sostenibilità energetica e ambientale degli edifici
SUPER GRID; SMART GRID; E-MOBILITY; SMART BUILDING; TECNOLOGIE	➢ E-mobility 2018
	➢ Fluidi biodegradabili innovativi per trasformatori di potenza ad alta efficienza
	➢ Domotica e Building automation
FISICA TECNICA AMBIENTALE – COMFORT AMBIENTALE E RISPARMIO ENERGETICO	➢ Irraggiamento, Illuminotecnica: effetti visivi e non visivi della radiazione luminosa
	➢ Beni Culturali: Risparmio energetico, ventilazione, acustica e conservazione degli edifici storici e/o antichi
	➢ Aspetti procedurali e metodologici per la progettazione delle smart city
	➢ Impatto ambientale connesso ad attività antropiche in ambito marino-costiero ed analisi di dati satellitari.
FISICA TECNICA INDUSTRIALE – THERMAL SCIENCES	➢ Convezione naturale e forzata in fluidi puri, miscele e nanofluidi
	➢ Termodinamica dei liquidi surriscaldati
MACCHINE ELETTRICHE E CONVERTITORI PER LE ENERGIE RINNOVABILI	➢ Sistemi integrati basati sulle fonti rinnovabili
	➢ Macchine e convertitori per la generazione da fonti rinnovabili e sistemi di accumulo
NANOTECNOLOGIE, SENSORI, DISPOSITIVI PER L'ENERGIA	➢ Sensori piezoelettrici e piezoresistivi nanostrutturati
	➢ Dispositivi per energy harvesting a base grafene e nanostrutture di ossido di zinco
	➢ Hydrogel di grafene per la sensoristica
	➢ Elettrodi innovativi PVDF-grafene per celle alluminio-ossigeno
INGEGNERIA NUCLEARE	➢ Sistemi di produzione di radiofarmaci
	➢ Fusione: Partecipazione al gruppo di progettazione del Test Blanket Module ad acqua di ITER

	➢ Fisica ed ingegneria del nocciolo dei reattori a fissione e dei reattori a fusione di tipo tokamak
INGEGNERIA CLINICA E BIOMEDICA	➢ Aspetti di benessere termoigrometrico e di controllo della contaminazione in ambienti confinati
	➢ Interventi per il risparmio energetico in ambiente ospedaliero
	➢ Studio sperimentale e teorico di tecniche di sterilizzazione
MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE	➢ Tecniche impedenziometriche per il monitoraggio nei pazienti dell' attività respiratoria, dell'attività cardiaca e del reflusso gastrico
ELETTROTECNICA E COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA	➢ Power Quality
	➢ Schermatura elettromagnetica
	➢ Linee multiconduttore
	➢ Sicurezza elettrica ed elettromagnetica
	➢ Materiali nanostrutturati schermanti e radar assorbenti a base grafene
	➢ EMC in ambiente aeropaziale
MISSIONI SPAZIALI	➢ Studio della dinamica orbitale e di assetto per missioni verso asteroidi singoli e binari.
	➢ Traiettorie e analisi dei dati per lo studio dell'atmosfera di Marte attraverso tecniche di remote sensing.
DINAMICA, GUIDA E CONTROLLO DEI VEICOLI AEROSPAZIALI	➢ Dinamica dei veicoli aerospaziali
	➢ Guida e controllo dei veicoli aerospaziali
TECNOLOGIE AEROSPAZIALI	➢ Materiali innovativi per l'aerospazio
	➢ Sensori da radiazione real-time indossabili
	➢ Additive manufacturing
SISTEMI E IMPIANTI AEROSPAZIALI	➢ Sviluppo di nanosatelliti e sistemi satellitari
	➢ Osservazione e monitoraggio di detriti spaziali
	➢ Ambiente spaziale
	➢ "Capacity building" nell'astronautica

Definizione degli Obiettivi

Descrizione dei settori di ricerca
Sulla base dei risultati delle linee di ricerca che sono state portate avanti nel triennio 2015/2017, espresse nella Sezione 2.2, la ricerca del Dipartimento viene sviluppata nell'anno 2018 e seguenti nei settori ERC:

- PE2_3 Nuclear physics
- PE5_10 Nanomaterials : nanoparticles, nanotubes
- PE7_2 Electrical and electronic engineering: semiconductors, components, systems
- PE7_5 Systems engineering, sensorics, actorics, automation
- PE7_7 Communication technology, high-frequency technology
- PE8_1 Aerospace Engineering
- PE8_6 Sistemi energetici (produzione, distribuzione, applicazione)
- PE8_12 Sustainable design (for recycling, for environment, eco-design)
- PE9_15 Space Sciences

- SH5_11 Cultural heritage, cultural memory

Si segnala le ricerche svolte nell'ambito del SSD ING-IND/19 (Impianti Nucleari) del Dipartimento non possono essere classificate in base ai settori dello European Research Council (ERC), in quanto le attività connesse all'uso pacifico dell'energia nucleare rientrano esclusivamente nel trattato EURATOM che istituì la Comunità Europea dell'Energia Atomica, firmato a Roma nel 1957 insieme al trattato che costituì la CEE. Euratom è giuridicamente separata dalla Comunità europea (CE) e dispone di un proprio programma quadro di ricerca, gestito comunque dalle istituzioni comunitarie comuni. Si segnala che né il MIUR né l'Ateneo Sapienza di Roma e altri Atenei italiani prevedono, nelle procedure di presentazione delle domande di finanziamento, il settore Energia Nucleare, non classificabile in ambito ERC e che i ricercatori non possono presentare progetti connessi all'energia nucleare per Grant in questo ambito.
Per completezza si aggiunge che i programmi di ricerca Euratom mirano a conservare, sviluppare e migliorare la conoscenza e le competenze scientifiche e tecniche e il know-how al servizio della sicurezza, dell'affidabilità, della sostenibilità e del rapporto costi-benefici dell'utilizzo pacifico dell'energia nucleare.

Individuazione degli obiettivi pluriennali di ricerca

Riesame degli obiettivi posti nella SUA-RD2013:

Gli obiettivi pluriennali del dipartimento, affermati nell'ultima SUA-RD e in linea con il Piano Strategico d'Ateneo possono essere riassunti come segue:

- **OBIETTIVO 1 (SUA-RD 2013): miglioramento della produzione e della qualità scientifica**
    - Azione 1.1: Aumentare il numero e la qualità delle pubblicazioni di ricerca su riviste e/o Convegni/Seminari internazionali e/o nazionali
        - Indicatore: Numero di pubblicazioni di articoli di ricerca indicizzati sulle principali banche dati, quali Scopus e ISI
    - Azione 1.2: Diminuire il numero di ricercatori (appartenenti ai ruoli degli ordinari, associati e ricercatori a tempo indeterminato determinato) inattivi, incentivandone la partecipazione attiva alle linee di ricerca presenti all'interno del dipartimento
        - Indicatore: Numero di ricercatori inattivi
- **OBIETTIVO 2 (SUA-RD 2013): consolidamento delle collaborazioni con enti pubblici e privati, nazionali ed esteri, per iniziative comuni nei settori di ricerca**
    - Azione 2.1: rafforzare le possibilità di collaborazione con le attività produttive per studenti della laurea Magistrale, dei dottorati e dei corsi di alta formazione, afferenti al dipartimento
        - Indicatore: Numero di tesi, tirocini presso aziende ed enti pubblici e privati, nazionali e/o esteri
    - Azione 2.2: consolidare i rapporti di collaborazione con aziende e/o enti focalizzate sulle tematiche di ricerca trattate dal dipartimento

        - Indicatore: Numero di contratti di collaborazione siglati tra DIAEE e aziende e/o enti esterni
    - Azione 2.3: consolidare la collaborazione con Enti di ricerca, Università ed aziende, pubbliche e/o private, al fine di partecipare a call europee e/o nazionali
        - Indicatore: Numero di calls competitive, nazionale e/o internazionali a cui si è partecipato
    - Azione 2.4: consolidare la visibilità del dipartimento verso l'esterno attraverso l'organizzazione di eventi (Congressi, convegni, workshop, giornate di studio) e di pubblicazioni tematiche aventi ad oggetto le attività didattiche e scientifiche svolte dai ricercatori del DIAEE
        - Indicatore: Numero di Congressi, convegni, workshop, giornate di studio, e pubblicazioni tematiche aventi ad oggetto le attività didattiche e scientifiche svolte dai ricercatori del DIAEE
- **OBIETTIVO 3 (SUA-RD 2013): consolidamento della capacità di attrazione internazionale per attività di ricerca condivise**
    - Azione 3.1: consolidare l'attrattività per gli studenti stranieri dei corsi di dottorato di ricerca afferenti al dipartimento
        - Indicatore: Numero di studenti stranieri presenti nel dottorato
    - Azione 3.2: consolidare e incentivare lo scambio di ricercatori con Centri di ricerca e Università straniere
    - Indicatore: Numero di ricercatori coinvolti in attività con Centri di ricerca e Università straniere

Revisione obiettivi SUA-RD 2013:

Il riesame degli obiettivi che il dipartimento si è posto al momento della redazione della scheda SUA-RD porta alle seguenti conclusioni:

- Obiettivo 1: **miglioramento della produzione e della qualità scientifica**
  Analizzando gli indicatori stabiliti per monitorare il raggiungimento degli obiettivi, risulta evidente come tale obiettivo sia stato **parzialmente raggiunto**. Il numero e la qualità delle pubblicazioni è in costante miglioramento, come dimostra il confornto tra VQR 2004-2010 e VQR 2010-2014. Anche il confronto in termini di produzione scientifica dei singoli docenti e dei settori scientifici disciplinari evidenzia un costante miglioramento.
  La situazione di ricercatori parzialmente inattivi dal punto di vista della produzione scientifica tutavia non è stata ancora del tutto risolta.

- Obiettivo 2**consolidamento delle collaborazioni con enti pubblici e privati, nazionali ed esteri, per iniziative comuni nei settori di ricerca**
  I grafici riportati in sezione 5.2 mostrano come le azioni intraprese abbiano raggiunto l'obiettivo non solo di consolidare la realtà delle collaborazioni con enti pubblici e privati, nazionali ed esteri, ma che negli ultimi anni si sia registrato anche un auomento dei fondi

acquisti attraverso bandi competitivi o conto terzi. Da questo punto di vista l'obiettivo 2 stabilito nella SUA-RD2013 riasulta essere **completamente raggiunto**.

- Obiettivo 3: **consolidamento della capacità di attrazione internazionale per attività di ricerca condivise**
  Come riportato nella sezione 4, **l'obiettivo può dirsi raggiunto**, seppur con risultati che possono per alcuni versi essere migliorati. Infatti, risulta che i ricercatori del Dipartimento DIAEE sono coinvolti in attività associate a diverse realtà internazionali, come si può vedere leggendo i riferimenti nel paragrafo "Partecipazione ad organismi ed enti di ricerca Nazionali e Internazionali" della Sezione 4. Il numero di visiting professor al DIAEE si può dirsi altresì consolidato, seppure sicuramente migliorabile.

Il monitoraggio dei risultati degli Obiettivi SUA-RD2013, l'analisi della situazione dipartimentale attuale e la previsione delle sfide future portano alla definizione dei seguenti Obiettivi Generali:

LINEA STRATEGICA	OBIETTIVO	AZIONE	INDICATORE	VALORE
Sviluppare la qualità della Ricerca e la sua dimensione internazionale	**Miglioramento della produzione e della qualità scientifica**	**Azione I:** Aumentare il numero delle pubblicazioni di ricerca su riviste internazionali censite nel primo quartile	2	**A:** numero di articoli su riviste primo quartile WOS/Scopus **B:** numero di SSD che mediamente superano le mediane ASN
		Azione II: Sensibilizzare i docenti inattivi o scarsamente produttivi, coinvolgendoli in gruppi di ricerca di eccellenza	1	**A:** numero di ricercatori con almeno una pubblicazione annuale su rivista internazionale
Sviluppare la qualità della Ricerca e la sua dimensione internazionale	**Consolidamento attività di proposta e acquisizione di bandi competitivi**	**Azione I:** Divulgazione di seminari per la preparazione dei bandi e stimolo alla partecipazione	2	**A:** Numero di bandi competitivi acquisiti **B:** Entità dei fondi acquisiti in bandi

		Azione II: Stimolare la partecipazione dei ricercatori ai corsi per la rendicontazione organizzati dal Grant Office di Sapienza		competitivi.
Sviluppare la qualità della Ricerca e la sua dimensione internazionale	**Miglioramento della capacità di attrazione internazionale per attività di ricerca condivise**	**Azione I:** incentivare lo scambio di ricercatori con Centri di ricerca e Università straniere	3	**A:** numero di ricercatori DIAEE che trascorrono periodi presso Istituti internazionali **B:** numero di visiting professors di Istituti internazionali presso il DIAEE **C**: Aumento del numero di pubblicazioni con almeno un coautore afferente ad istituzione straniera.
		Azione II : incentivare la partecipazione di studenti stranieri a concorsi per posizioni di dottorato o assegni di ricerca	1	**A:** numero di stranieri che hanno applicato a selezioni per dottorato di ricerca o assegni di ricerca

Valorizzare e sviluppare le attività di terza missione	**Miglioramento dei servizi che il DIAEE può offrire**	**Azione I:** Potenziare i Laboratori, in termini messa in sicurezza e con l'ottica di aumentare i servizi verso l'esterno	2	**A:** Numero di contratti conto terzi acquisiti **B:** Entità dei fondi acquisiti da contratti conto terzi acquisiti
		Azione II: Arricchire la sezione del sito web del dipartimento dedicata ai laboratori e alle linee di ricerca		
		Azione III: Promuovere momenti di confronto tra il DIAEE e le imprese o reti di imprese per far emergere le effettive possibilità di collaborazione su progetti specifici di innovazione.	1	**A:** Numero di incontri e/o workshop organizzati

7.3 Valutazione dei risultati e interventi migliorativi

Il Dipartimento assicura:

- ✓ lo svolgimento del monitoraggio dei risultati della ricerca, condotto al proprio interno attraverso la SUA_RD, eventualmente integrato da altre iniziative specifiche;
- ✓ l'analisi approfondita dei successi conseguiti, così come delle sfide e degli eventuali problemi
- ✓ che le azioni migliorative proposte siano plausibili e realizzabili, e che ne venga monitorata adeguatamente l'efficacia.

Iniziative per l'incentivazione

Il Dipartimento DIAEE istituisce un sistema di incentivi per supportare la produzione scientifica, in particolar modo dedicati ai giovani ricercatori.

Tra le iniziative che si intendono intraprendere, e che in parte sono già attive, ci si propone di:

a. Finanziare la copertura di contratti per RTD-A con conto terzi, destinando invece i fondi di ateneo per l'istituzione di RTD-B e upgrade;

b. Valutazione meritocratica (in termini di produzione scientifica e risultati conseguiti nelle attività di ricerca, didattica e terza missione) nell'assegnazione dei fondi ai laboratori del dipartimento;

c. Premiare il ricercatore i cui lavori compaiono in riviste del primo quartile, ma non ha accesso a fondi né come responsabile né come parti di gruppi di ricerca; tale premialità viene derivata dalla percentuale trattenuta dal Dipartimento sul conto terzi;

d. Finanziare la pubblicazione da parte di autori dipartimentali di lavori in riviste open access, purché appartenenti al primo Quartile;

e. Coinvolgere i ricercatori scarsamente attivi in gruppi di ricerca impegnati in tematiche di interesse più attuale e più produttive.

7.4 Obiettivi per Organico docente

Personale docente (Programmazione triennale e strategia di reclutamento)

Il Dipartimento, coerentemente con il programma strategico proprio e dell'Ateneo, definisce i criteri e le modalità di distribuzione interna delle risorse (economiche e di personale), così come i criteri di distribuzione di incentivi e premialità. Tali criteri sono anche coerenti con le linee strategiche dell'Ateneo, le indicazioni e le metodologie della VQR, della Scheda SUA-RD e di eventuali altre iniziative di valutazione della ricerca e della terza missione attuate dall'Ateneo.

Il Consiglio di Dipartimento definisce la programmazione triennale, sulla base delle esigenze di personale sulle diverse fasce di docenza, espresse dai diversi settori scientifici disciplinari.
Dapprima i settori scientifici disciplinari si riuniscono e definiscono la propria programmazione di personale docente.
Successivamente le sezioni del Dipartimento prendono atti della programmazione dei singoli settori scientifico disciplinare e definiscono una programmazione di personale docente di tutti i SSD della sezione.
Le programmazioni di sezione vengono inviate al Direttore coadiuvato da un gruppo di lavoro nominato appositamente dal Consiglio di Dipartimento e costituito da un rappresentante per sezione oltre che dai referenti per la didattica e per la ricerca del Dipartimento, opera una sintesi e formula una proposta di programmazione delle risorse di personale docente, tenendo conto:

- Delle programmazioni espresse dalle sezioni
- Dei valori degli indicatori di carico didattico per i singoli SSD così come definiti dall'Ateneo
- Dei valori degli indicatori della ricerca per i singoli SSD così come definiti dall'Ateneo
- Di progetti di strategica rilevanda per il dipartimento
- Nel caso di posizioni di up-grade a professore associato o a professore ordinario, del numero di docenti in attesa di up-grade per settore scientifico disciplinare e dell'anzianità media di ASN
- Dello storico delle assegnazioni e dei pensionamenti anche a breve termine.

La proposta di programmazione così elaborata dal gruppo di lavoro viene inviata al Consiglio di Dipartimento, discussa e successivamente approvata con votazione di tutte le fasce in un'apposita seduta del Consiglio di Dipartimento.
La programmazione è formulata su singola colonna di priorità e a ciascuna posizione richiesta di attribuisce poi la tipologia di richiesta, ovvero se per esigenze di didattica, di ricerca o per esigenze strategiche, sulla base della valutazione degli indicatori per lo specifico settore scientifico disciplinare. Ciò consente di definire in modo chiaro e trasparente le priorità in termini di risorse di personale del Dipartimento.

Successivamente, in seguito all'avvenuta assegnazione delle risorse da parte del Consiglio di Amministrazione, il Dipartimento pone di nuovo in approvazione l'attribuzione delle risorse assegnate ai settori scientifico disciplinari, sulla base della programmazione delle risorse approvata. Tale conferma di programmazione viene votata in Consiglio di Dipartimento da tutte le fasce.

Infine, il Consiglio di Dipartimento delibera in merito alla richiesta di attivazione di bandi per il reclutamento di personale docente sulla base delle risorse assegnate, con votazione per fascia di competenza, così come previsto dal regolamento di Ateneo.

Per il triennio 2017-2019 la programmazione delle risorse deliberata dal consiglio di Dipartimento è riportata nella tabella che segue.

Programmazione su unica colonna – CdD del 30-05-2018

priorità	tipologia di risorsa	SSD	Priorità nella programmazione di sezione
1	up PA	ING-IND/11	FT1
2	RTD-B	ING-IND/32	EL1
3	up-PO	ING-IND/33	EL2
4	RTD-A	ING-IND/11	FT2
5	up-PA	ING-IND/03	AS1
6	up-PA	ING-IND/32	EL3
7	RTD-A	ING-IND/31	EL4
8	up-PA	ING-IND/33	EL5
9	up-PO	ING-IND/32	EL6
10	RTD-B	ING-IND/19	NU1
11	up-PA	ING-IND/11	FT3
12	up-PO	ING-IND/05	AS2
13	up-PO	ING-IND/31	EL7
14	RTD-B	ING-IND/33	EL8
15	RTD-A	ING-IND/11	FT4
16	RTD-A	ING-IND/31	EL9
17	up-PA	ING-IND/10	FT5
18	up-PA	ING-IND/04	AS3
19	RTD-A	ING-IND/11	FT6
20	up-PA	ING-IND/10	FT7
21	RTD-A	ING-IND/32	EL10
22	up-PO	ING-IND/19	NU2
23	up-PO	ING-IND/33	EL11
24	up-PA	ING-IND/31	EL12
25	RTD-A	ING-IND/19	NU3
26	up-PO	ING-IND/11	FT8
27	up-PO	ING-IND/31	EL13
28	up-PO	ING-IND/03	AS4
29	up-PO	ING-IND/33	EL14
30	up-PA	ING-IND/32	EL15
31	up-PO	ING-IND/32	EL16
32	up-PO	ING-IND/33	EL17
33	up-PO	ING-IND/31	EL18

34	RTD-A	ING-IND/33	EL
35	RTD-B	ING-IND/11	FT
36	RTD-B	ING-IND/31	EL
37	RTD-A	ING-IND/19	NU
38	RTD-B	ING-IND/11	FT
39	up-PO	ING-IND/10	FT
40	RTD-B	ING-IND/32	EL

Programmazione su tre colonne con priorità per ricerca, didattica e strategico – CdD del 30-05-2018

ordine di priorità	tipologia di risorsa	SSD	ordine di priorità nella programmazione di sezione	Motivazione
1	up PA	ING-IND/11	FT1	Didattica
2	RTD-B	ING-IND/32	EL1	Didattica
3	up-PO	ING-IND/33	EL2	Ricerca
4	RTD-A	ING-IND/11	FT2	Didattica
5	up-PA	ING-IND/03	AS1	Ricerca
6	up-PA	ING-IND/32	EL3	Ricerca
7	RTD-A	ING-IND/31	EL4	Strategico – All1
8	up-PA	ING-IND/33	EL5	Didattica
9	up-PO	ING-IND/32	EL6	Ricerca
10	RTD-B	ING-IND/19	NU1	Didattica
11	up-PA	ING-IND/11	FT3	Didattica
12	up-PO	ING-IND/05	AS2	Ricerca
14	up-PO	ING-IND/31	EL7	Strategico – All2
13	RTD-B	ING-IND/33	EL8	Didattica
15	RTD-A	ING-IND/11	FT4	Didattica
16	RTD-A	ING-IND/31	EL9	Ricerca
17	up-PA	ING-IND/10	FT5	Ricerca
18	up-PA	ING-IND/04	AS3	Ricerca
19	RTD-A	ING-IND/11	FT6	Strategico – All.3
20	up-PA	ING-IND/10	FT7	Ricerca
21	RTD-A	ING-IND/32	EL10	Strategico – All. 4
22	up-PO	ING-IND/19	NU2	Ricerca
23	up-PO	ING-IND/33	EL11	Strategico – All.5
24	up-PA	ING-IND/31	EL12	Didattica
25	RTD-A	ING-IND/19	NU3	Didattica
26	up-PO	ING-IND/11	FT8	Ricerca
27	up-PO	ING-IND/31	EL13	Didattica
28	up-PO	ING-IND/03	AS4	Ricerca
29	up-PO	ING-IND/33	EL14	Ricerca

30	up-PA	ING-IND/32	EL15	Ricerca
31	up-PO	ING-IND/32	EL16	Ricerca
32	up-PO	ING-IND/33	EL17	Ricerca
33	up-PO	ING-IND/31	EL18	Ricerca
34	RTD-A	ING-IND/33	EL	Didattica
35	RTD-B	ING-IND/11	FT	Didattica
36	RTD-B	ING-IND/31	EL	Didattica
37	RTD-A	ING-IND/19	NU	Ricerca
38	RTD-B	ING-IND/11	FT	Didattica
39	up-PO	ING-IND/10	FT	Ricerca
40	RTD-B	ING-IND/32	EL	Didattica

Le richieste per esigenze strategiche del Dipartimento riguardano l'attivazione di corsi in lingua inglese sia nella laurea di ingegneria elettrotecnica sia in quello di ingegneria delle nanotecnologie, ma anche nel corso internazionale STEPS, oltre alla laurea in lingua inglese in ingegneria energetica.

A seguito delle assegnazioni di personale docente al DIAEE a luglio 2017 e alla luce dell'attivazione di 4 contratti per ricercatori a tempo determinato di tipologia A su contratti di ricerca, tenuto conto della fine del piano straordinario associati a fine 2018, il Consiglio di Dipartimento ha elaborato una modifica alla programmazione 2017-2019 di seguito riportata, che si basa tuttavia sull'immodificabilità della programmazione approvata su unica colonna in data 30 maggio 2017.

Programmazione su tre colonne con priorità per ricerca, didattica e strategico – CdD del 12-04-2018

priorità	tipologia di risorsa	SSD	ordine di priorità nella programmazione di sezione	Motivazione 2017	2017	2018
1	RTD-B	ING-IND/32	EL1	Didattica	d1	d1
2	up-PA	ING-IND/03	AS1	Ricerca	r1	r1
3	up-PA	ING-IND/32	EL3	Ricerca	r2	r2
4	up-PA	ING-IND/33	EL5	Didattica	d2	d2
5	up-PO	ING-IND/32	EL6	Ricerca	r3	r3
6	RTD-B	ING-IND/19	NU1	Didattica	d3	r4
7	up-PA	ING-IND/11	FT3	Didattica	d4	d3
8	up-PO	ING-IND/05	AS2	Ricerca	r4	r5
9	up-PO	ING-IND/31	EL7	Ricerca	s1	d4
10	RTD-B	ING-IND/33	EL8	Didattica	d5	d5
11	up-PA	ING-IND/10	FT4	Didattica	d6	s1
12	RTD-A	ING-IND/31	EL9	Ricerca	r5	r6
13	RTD-A	ING-IND/11	FT5	Ricerca	r6	r7
14	up-PA	ING-IND/04	AS3	Ricerca	r7	s2
15	up-PA	ING-IND/10	FT6	Strategico – All.2	s2	s3
16	~~up-PA~~ RTD-A	ING-IND/ 11	FT7	Ricerca	r8	d6

17	RTD-A	ING-IND/32	EL10	Strategico – All. 3	s3	d7
18	up-PO	ING-IND/19	NU2	Ricerca	r9	r8
19	up-PO	ING-IND/33	EL11	Strategico – All.4	s4	r9
20	up-PA	ING-IND/31	EL12	Didattica	d7	s4
21	RTD-A	ING-IND/19	NU3	Didattica	d8	d8
22	up-PO	ING-IND/11	FT8	Ricerca	r10	r10
23	up-PO	ING-IND/31	EL13	Didattica	d8	s5
24	up-PO	ING-IND/03	AS4	Ricerca	r11	r11
25	up-PO	ING-IND/33	EL14	Ricerca	r12	r12
26	up-PA	ING-IND/32	EL15	Ricerca	r13	d9
27	up-PO	ING-IND/32	EL16	Ricerca		s6
28	up-PO	ING-IND/33	EL17	Ricerca		s7
29	up-PO	ING-IND/31	EL18	Ricerca		s8
30	RTD-A	ING-IND/33	EL	Didattica	d11	d10
31	RTD-B	ING-IND/11	FT	Didattica	d12	d11
32	RTD-B	ING-IND/31	EL	Didattica	s5	d12
33	RTD-A	ING-IND/19	NU	Ricerca		s9
34	RTD-B	ING-IND/11	FT	Didattica		s10
35	up-PO	ING-IND/10	FT	Ricerca		s11
36	RTD-B	ING-IND/32	EL	Ricerca		s12

7.5 Obiettivi per Organizzazione e servizi

Personale tecnico amministrativo (Programmazione triennale e azioni di rafforzamento ..)

Il Dipartimento:

- ✓ accerta che i servizi di supporto alla ricerca assicurino un sostegno efficace allo svolgimento delle proprie attività istituzionali
- ✓ cura la programmazione del lavoro del personale tecnico-amministrativo ad esse dedicate, distribuendo compiti e responsabilità in coerenza con gli obiettivi fissati
- ✓ accerta che siano disponibili adeguate strutture di sostegno alla ricerca e, in particolare, al Dottorato di Ricerca, se presente, quali biblioteche, laboratori, infrastrutture IT, ecc. e che i servizi a esse collegate siano effettivamente fruibili da dottorandi e ricercatori

Nel caso si rilevino aree di sofferenza, il Dipartimento ne informa tempestivamente l'Ateneo ipotizzando misure correttive

Sulla base di quanto emerge dalla tabella in Sezione 3.5 e la tabella "Personale TAB in servizio periodo 2018-2020", si può evidenziare una situazione di criticità per quanto riguarda il personale TAB del dipartimento.
Nel triennio a venire sono previsti infatti i pensionamenti di 3 unità di personale tecnico, 2 unità del personale amministrativo e 1 unità di personale bibliotecario.

Questo porterà ad una situazione scarsamente sostenibile per lo svolgimento delle normali attività di didattica e ricerca del dipartimento. In virtù di queste considerazioni, il Dipartimento effettuerà una programmazione che mirerà come obiettivo minimo alla sostituzione di ciascuna unità perduta con nuove unità.

Data di approvazione da parte del Consiglio di Dipartimento:
24/10/2019