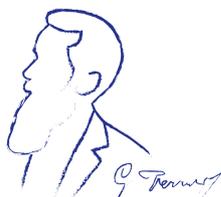




**POLITECNICO
DI TORINO**

Dipartimento Energia
"Galileo Ferraris"



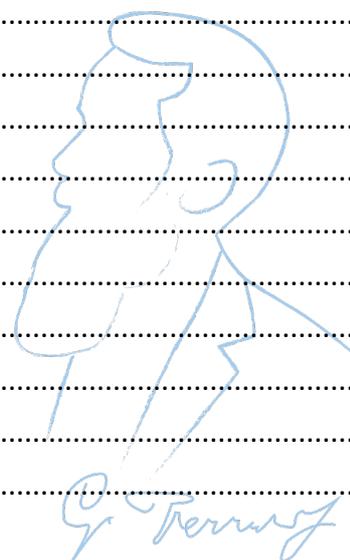
**iPOLITO
IMPACT**

**PIANO STRATEGICO
DIPARTIMENTALE**

2020-2023

Sommario

Il Gruppo di lavoro.....	2
1 Introduzione	4
2 Valori e visione	8
2.1 I valori.....	8
2.2 La visione.....	9
3 La didattica	12
3.1 La formazione di I e II Livello: analisi di contesto.....	12
3.1.1 Principali criticità.....	20
3.2 La formazione di III Livello: analisi di contesto.....	21
3.2.1 Principali criticità.....	23
3.3 Formazione continua e relazione con alumni.....	23
3.4 Sintesi criticità.....	24
4 La ricerca.....	26
4.1 I temi portanti della ricerca: analisi di contesto.....	26
4.2 Le forme della ricerca: analisi di contesto	29
4.3 Attori, organizzazione e governance della ricerca: analisi di contesto	31
4.4 Sintesi delle criticità.....	32
5 La terza missione	36
5.1 Sintesi delle criticità.....	37
6 La struttura organizzativa ed il distretto a supporto del Dipartimento.....	40
6.1 Struttura della governance.....	40
6.2 Area Amministrativa.....	41
6.3 Area Biblioteche	41
6.4 Area Tecnica.....	42
6.5 Situazione organico e analisi di contesto	44
7 Le politiche per il personale.....	46
8 Analisi SWOT e PEST.....	48
9 Obiettivi	52
9.1 Didattica.....	52
9.2 Ricerca.....	57
9.3 Terza missione	61
9.4 Le politiche per il personale	64
10 Conclusioni.....	68



Il Gruppo di lavoro

Coordinatore:

Marco Masoero

Partecipanti:

Fabrizio Bronuzzi
Eliodoro Chiavazzo
Enrico Fabrizio
Luca Ferraris
Roberto Finesso
Luca Giaccone
Mariapia Martino
Nicola Pedroni
Anna Maria Pistorio

Massimiliano Rapetti

Silvana Sclocco

Filippo Spertino

Fabio Subba

Grafica e Impaginazione:

Mariapia Martino

Direttori:

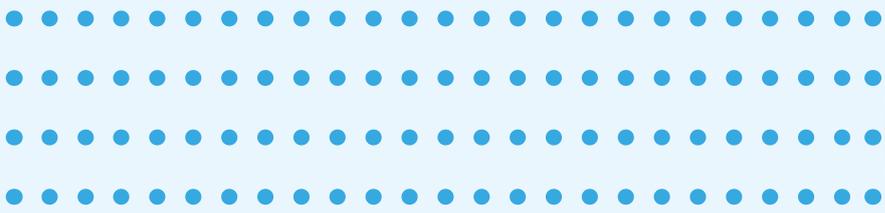
Alberto Tenconi (2015-2019)

Marco Perino (2019-2023)





Introduzione



1 Introduzione

Il Dipartimento Energia è stato intitolato nel 2017 a Galileo Ferraris in occasione dei 170 anni dalla nascita dello scienziato ed è la struttura di riferimento dell'Ateneo nelle aree culturali che affrontano i temi della sostenibilità energetica con l'obiettivo di migliorare le tecnologie esistenti, di promuoverne di nuove e di contribuire all'uso razionale e consapevole delle risorse.

Il Dipartimento Energia "Galileo Ferraris" promuove, coordina e gestisce la formazione, la ricerca fondamentale e applicata, il trasferimento tecnologico e i servizi al territorio con riferimento agli ambiti delle macchine a fluido, dei sistemi energetici, della combustione, della fisica tecnica industriale e ambientale, della fisica dei reattori nucleari e dei plasmi, degli impianti nucleari a fissione e a fusione, dell'elettrotecnica, delle macchine e degli azionamenti elettrici, dei sistemi elettrici per l'energia, delle proprietà termo fisiche ed elettromagnetiche dei materiali, dell'illuminotecnica e dell'acustica.

Nello specifico il DENERG comprende 9 SSD appartenenti ai macrosettori 09/C INGEGNERIA ENERGETICA, TERMO-MECCANICA E NUCLEARE e 09/E INGEGNERIA ELETTRICA, ELETTRONICA E MISURE. A fine 2019, il corpo docente del DENERG era composto da 100 docenti, di cui 29 Professori di Prima Fascia, 33 Professori di Seconda Fascia, e 38 Ricercatori (27 a tempo determinato), supportati nelle attività gestionali e di laboratorio da 32 unità afferenti all'area tecnico-amministrativa (22 per la gestione amministrativa e tecnica e 10 per i laboratori). Nel quadriennio 2016-2019 il personale docente è aumentato del 11%, come riportato nella **Tabella 1 – Distribuzione personale docente** Tabella 1. Accanto al personale strutturato operano nel DENERG circa 150 unità tra Dottorandi, Borsisti e Assegnisti di ricerca. Nella Tabella 2 si riporta la distribuzione per genere e per fascia di appartenenza.

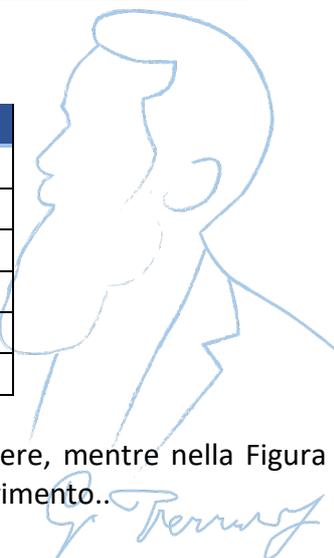
Tabella 1 – Distribuzione personale docente

	2016	2017	2018	2019
PO	33	34	31	29
PA	29	30	33	33
RTI	16	14	12	11
RTD-A	5	11	15	19
RTD-B	5	5	8	8
Totale	88	94	99	100

Tabella 2– Distribuzione personale docente per genere

	Uomo	Donna	Totale
PO	28	1	29
PA	29	4	33
RTI	5	6	11
RTD-A	13	6	19
RTD-B	7	1	8
Totale	82	18	100

Nella Figura 1 è evidenziata graficamente la distribuzione di genere, mentre nella Figura 2 è riportata la numerosità del personale docente nel quadriennio di riferimento.



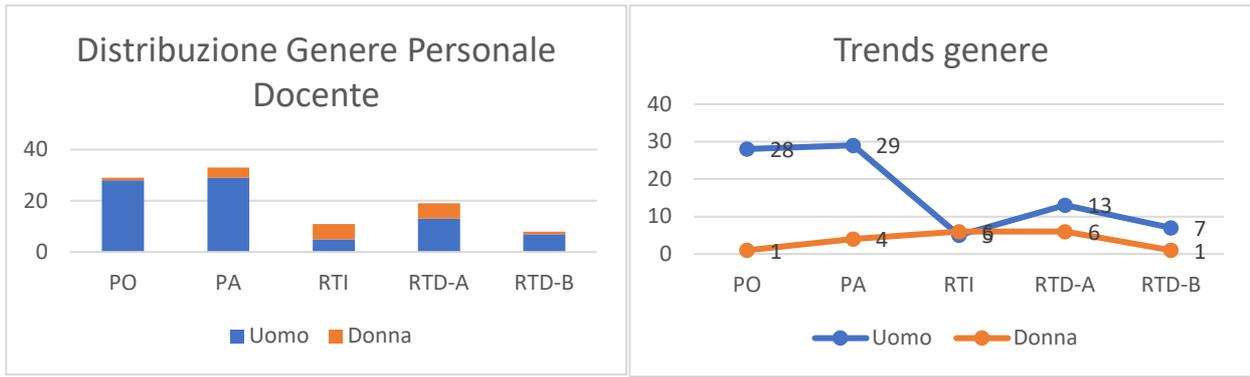


Figura 1 – Distribuzione di genere al 30/10/2019 per il personale Docente (a) e (b).

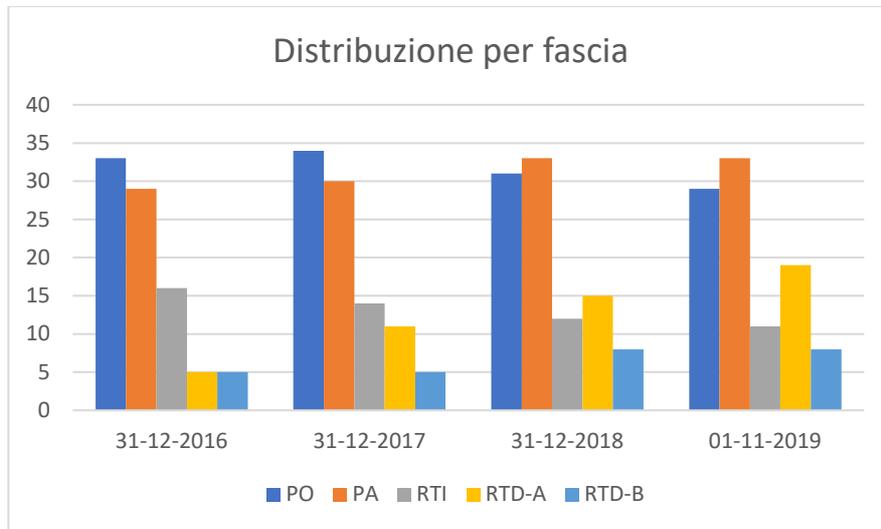
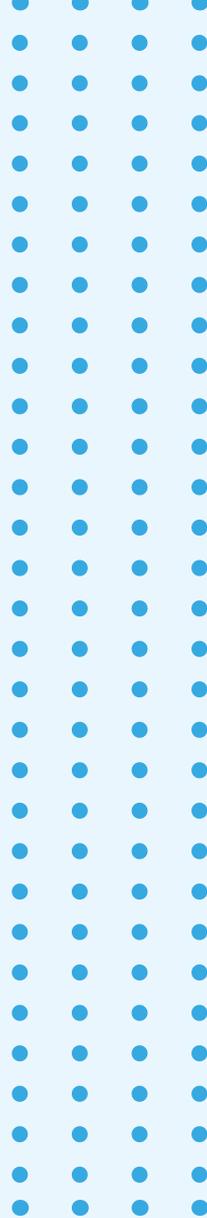


Figura 2 – Numerosità personale docente quadriennio 2016-2019.





Valori e visione



2 Valori e visione

2.1 I valori

Il Dipartimento Energia, in virtù dei contenuti della propria missione, ha fra i suoi valori fondanti la sensibilità ai temi dell'uso razionale delle risorse, della sostenibilità ambientale e dei cambiamenti climatici che sono al centro del dibattito sulle scelte di politica in ambito locale ed internazionale.

In riferimento al Piano Strategico di Ateneo (PSA) il DENERG condivide gli stessi valori dell'Ateneo e in particolare:

- il ruolo di Università pubblica al servizio del Paese, con un approccio aperto e inclusivo, democratico e liberale
- un continuo impegno a operare con rigore e integrità, non fine a sé stesso, ma orientato all'ottenimento di risultati concreti ed efficaci in tutti gli ambiti di azione
- l'apertura verso altri Atenei, la società, l'economia e le istituzioni, a livello locale e internazionale, mai disgiunta da una forte spinta all'integrazione e all'inclusione

A questi si aggiungono alcuni nuovi valori:

- lo spirito di iniziativa, che permetta di assumere un ruolo di supporto, riferimento e guida verso uno sviluppo tecnologico, economico e sociale, sostenibile
- lo sguardo lungimirante al futuro, che inquadri ogni azione nella prospettiva del miglioramento della qualità della vita quale elemento imprescindibile del progresso, della riduzione delle disuguaglianze e della responsabilità sociale verso le generazioni future

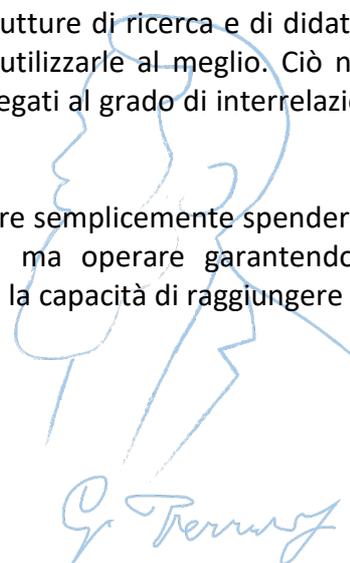
Nello svolgimento delle proprie attività tutti i docenti e ricercatori afferenti al Dipartimento intendono adoperarsi affinché ciascun Settore Scientifico Disciplinare, ciascuna area di ricerca o sezione operi garantendo l'assoluto ed effettivo rispetto di: Etica, Efficienza, Economicità.

Etica: il Rispetto, la Fiducia, l'Autonomia, la Dignità, l'Eguaglianza tra i generi, la Lealtà, la Correttezza, la Trasparenza, la Solidarietà, la Tolleranza e l'Imparzialità, non devono essere un semplice corollario di principi astratti, ma parte fondamentale dello spirito del Dipartimento.

Efficienza: la struttura organizzativa si impegna a garantire l'espressione del potenziale di ricerca e didattico di ogni componente, nel rispetto delle linee di ricerca espresse nella declaratoria del relativo SSD di appartenenza, creando le condizioni per garantire la massima produttività. L'organizzazione del Dipartimento è volta a rafforzare le infrastrutture materiali ed immateriali destinate alla ricerca ed alla didattica.

Ogni afferente ha il diritto di utilizzare tutte le strutture ed infrastrutture di ricerca e di didattica presenti, necessarie a svolgere le proprie funzioni, e il dovere di utilizzarle al meglio. Ciò nella consapevolezza che i successi del Dipartimento sono direttamente legati al grado di interrelazione e collaborazione fra tutte le sue componenti.

Economicità: Razionalizzare ed ottimizzare i costi non deve significare semplicemente spendere di meno o dividere le risorse adottando meri criteri matematici, ma operare garantendo la realizzazione dell'equilibrio tra l'efficienza nell'utilizzo delle risorse e la capacità di raggiungere con efficacia gli obiettivi programmati.



2.2 La visione

Il Dipartimento condivide la necessità di un impegno volto a diffondere la conoscenza e la consapevolezza sul tema dell'energia, con le sue ricadute socio-economiche ed ambientali, ai vari livelli attraverso la ricerca di base e tecnologica, la formazione universitaria, la comunicazione e disseminazione verso la società.

Il Dipartimento Energia è parte della comunità accademica Politecnica impegnata a generare e condividere "conoscenza" per uno sviluppo efficace e sostenibile della società a livello locale, nazionale e internazionale.

Per il DENERG essere parte della comunità accademica implica:

- valorizzare la centralità delle persone, impegnate in un rigoroso lavoro individuale e collettivo, e favorire lo sviluppo di continue e variegate interazioni
- stimolare una crescente apertura all'interazione con altre comunità e organizzazioni: Atenei e centri di ricerca italiani ed esteri, l'insieme degli *alumni*, imprese di ogni settore e dimensione, spin-off e startup, istituzioni pubbliche e private, nonché con le diverse articolazioni della società civile.

Mettere al centro la "conoscenza" comporta la necessità di:

- operare, in accordo con le strategie di ateneo, sul complesso delle discipline scientifiche, ingegneristiche, dell'architettura, pianificazione e design, e integrarle tra loro e con le scienze dell'uomo e della società in un'ottica progettuale
- favorire un effettivo e virtuoso sviluppo a livello politico, economico, sociale e ambientale.

Mettere al centro la generazione e condivisione di conoscenza comporta:

- contribuire ad assicurare e migliorare l'efficacia dei processi interni ed esterni che sottendono le tre missioni
- adeguare tali processi ai rapidi cambiamenti che avvengono oggi, grazie a una attenta osservazione e analisi.



Didattica



3 La didattica

3.1 La formazione di I e II Livello: analisi di contesto

Analisi di contesto: offerta formativa ed impegno didattico dei docenti

Nel DENERG sono incardinati i corsi di studio (CdS) di I e di II livello afferenti ai collegi di Ingegneria Elettrica e di Ingegneria Energetica (e Nucleare). Inoltre, i docenti del dipartimento erogano un consistente numero di ore di didattica anche nell'ambito di altri collegi.

In Figura 3 (a) sono riportate le ore annue totali di didattica erogata all'interno di corsi la cui titolarità è assegnata a docenti del DENERG. Le ore totali vengono divise per fascia di appartenenza e, per il personale strutturato, ogni barra è divisa in due colori. In blu viene riportata la quota di didattica erogata nei CdS incardinati nel DENERG, in arancione la quota di didattica erogata in altri CdS. Mediamente le due quote sono al 50% per ogni categoria. In grigio sono forniti i dati relativi alla didattica complementare, cioè ore di didattica frontale coperte da docenti a contratto (dottorandi, assegnisti, ricercatori e professionisti esterni). La Figura 3 (b) esprime in percentuale i dati per l'anno accademico 2018/19 e si nota che la didattica prestata da docenti esterni ammonta al 24%. Questo dato va incrociato con quanto mostrato in Figura 4, dove l'impegno medio di ogni docente nelle diverse fasce è quantificato in termini di "ore annue per docente". Nonostante le ore totali di didattica erogate da docenti esterni (24%) siano paragonabili a quelle fornite dai professori ordinari (25%), il carico medio del singolo docente esterno risulta decisamente inferiore (vedi Figura 4). I docenti esterni sono infatti molto numerosi e collaborano, con un numero limitato di ore, su molti insegnamenti.

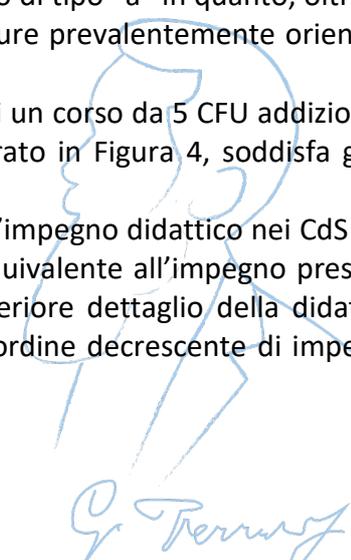
È interessante notare come una riduzione della didattica complementare impatterebbe sull'impegno didattico aggiuntivo del personale docente strutturato. A titolo di esempio si riportano gli effetti di due possibili scenari:

- 1) Redistribuzione delle ore erogate sulla prima e seconda fascia di insegnamento (figure principalmente legate all'attività didattica). In questo caso si avrebbe un incremento medio di ore/docente annue di 47, 52 e 53 rispettivamente negli anni 2017, 2018 e 2019
- 2) Redistribuzione delle ore erogate sulla prima e seconda fascia di insegnamento ed i ricercatori a tempo determinato di tipo "b". In questo caso si avrebbe un incremento medio di ore/docente annue di 44, 46 e 47 rispettivamente negli anni 2017, 2018 e 2019

In questi conteggi non sono stati considerati nella redistribuzione i ricercatori a tempo indeterminato in quanto la loro numerosità è bassa ed inoltre hanno già mediamente saturato le ore di didattica retribuite (120) ed i ricercatori a tempo determinato di tipo "a" in quanto, oltre ad aver già mediamente assolto il loro compito istituzionale, sono figure prevalentemente orientate alla ricerca e spesso finanziate su progetti.

Nello scenario 1, il trend sarebbe quello di avere l'equivalente di un corso da 5 CFU aggiuntivo per ogni docente coinvolto nella redistribuzione che, come mostrato in Figura 4, soddisfa già il compito istituzionale atteso.

Tornando all'analisi delle Figure Figura 3 e Figura 4, si nota come l'impegno didattico nei CdS non incardinati nel Dipartimento sia significativo, e sostanzialmente equivalente all'impegno prestato nei corsi dei collegi afferenti al Dipartimento. Al fine di dare ulteriore dettaglio della didattica erogata negli altri CdS dell'ateneo, in **Tabella 3** sono elencati, in ordine decrescente di impegno didattico, tutti i CdS a cui il DENERG offre insegnamenti.



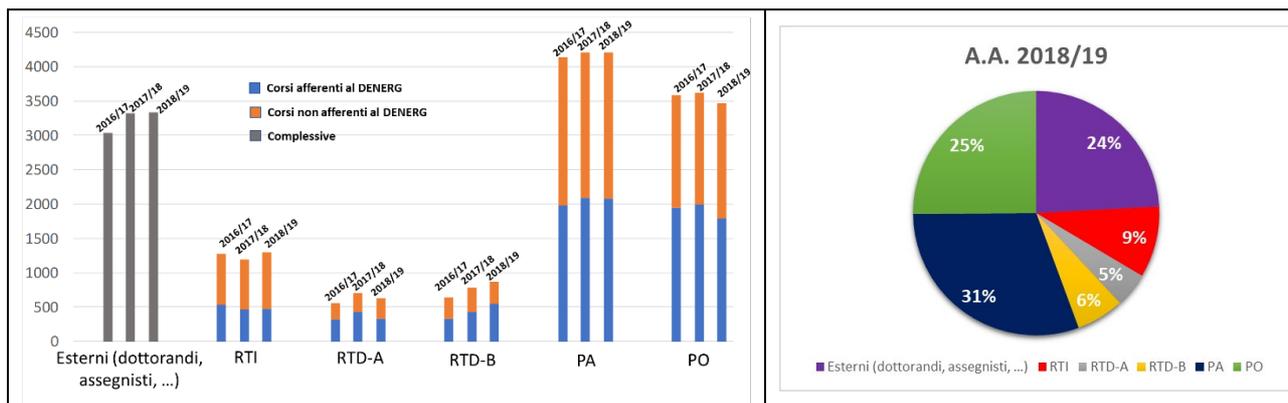


Figura 3 – Ore annue erogate dai docenti del dipartimento e la relativa didattica complementare (a).
Suddivisione percentuale della didattica erogata nell'anno accademico 2018/19 (b).

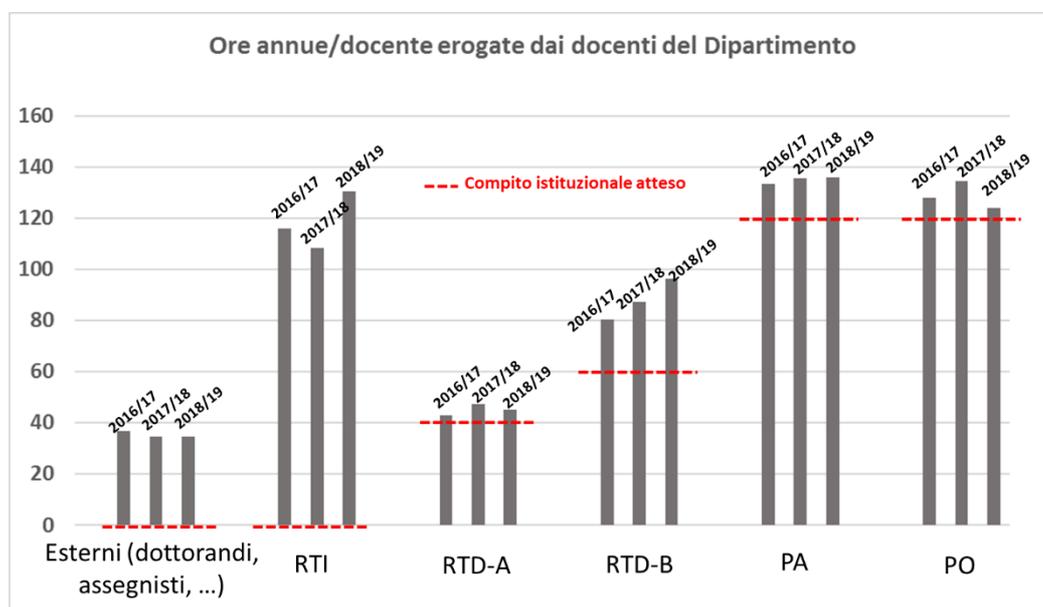


Figura 4 – Ore annue per docente erogate dai docenti del Dipartimento negli ultimi tre anni accademici.

Relativamente al numero medio di studenti per insegnamento nei diversi CdS, essi si attestano sui seguenti valori:

- CdS Elettrica: 52 studenti/insegnamento
- CdS Energetica (e Nucleare): 114 studenti/insegnamento
- Altri CdS: 141 studenti/insegnamento

Il dato relativo agli altri CdS risulta significativo ed è giustificato dal fatto che molti insegnamenti sono erogati sul I livello.



Tabella 3 – Elenco dei CdS non incardinati nel dipartimento nei quali i docenti del DENERG erogano attività didattica (dati dell'anno accademico 2018/19)

CdS	Ore erogate
Ingegneria Meccanica	2375
Architettura	913
Ingegneria Dell'autoveicolo	432.5
Ingegneria Gestionale	336
Ingegneria Biomedica	283
Ingegneria Chimica e Alimentare	167
Mechatronic Engineering (Ingegneria Meccatronica)	149
Ingegneria Civile	144
Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Paesaggistico-Ambientale	140
Ingegneria Edile	138
Petroleum and Mining Engineering (Ingegneria Del Petrolio E Mineraria)	79
Ingegneria Del Cinema e Dei Mezzi Di Comunicazione	38.5
Design e Comunicazione Visiva	30
Ingegneria della Produzione Industriale	30

Entrambi i CdS afferenti al DENERG hanno affrontato un percorso finalizzato ad aggiornare i contenuti formativi e migliorare la flessibilità dei percorsi. Il CdS di Energetica ha già stabilito ed approvato le modifiche riassunte in Tabella 3. Il CdS di Elettrica ha approvato un nuovo orientamento in inglese che affiancherà i due esistenti in italiano. Sono ancora in corso la definizione, il titolo esatto del nuovo orientamento e la definizione puntuale di alcuni insegnamenti da inserire nei crediti liberi. La Tabella 4 riassume la nuova struttura dell'offerta didattica che entrerà in vigore dall'anno accademico 2020/21.

Tabella 4 – Elenco dei CdS afferenti al Dipartimento e dei relativi orientamenti

INGEGNERIA ELETTRICA (I LIVELLO)	INGEGNERIA ENERGETICA (I LIVELLO)
<i>CdS senza orientamenti</i>	<i>Orientamenti: Introductory year taught in English</i>
INGEGNERIA ELETTRICA (II LIVELLO)	INGEGNERIA ENERGETICA E NUCLEARE (II LIVELLO)
<i>Orientamenti: 1) Conversione dell'energia elettrica 2) Impiantistico progettuale 3) e-Mobility and Smart Grids</i>	<i>Orientamenti: 1) Renewable energy systems (offerto in inglese) 2) Progettazione e gestione di impianti energetici 3) Sustainable nuclear energy (offerto in inglese)</i>

La Tabella 5 riporta il numero di iscritti al primo anno, ed il numero totale di iscritti al I e II livello nei diversi CdS, nel quadriennio 2016-2019. Relativamente all'attrattività dei percorsi di laurea magistrale, si registra per il CdS di Elettrica ed Energetica e Nucleare, che circa il 30% degli studenti iscritti al primo anno provengono da altri atenei. Tale dato risulta in linea con la media al Nord Italia (29.5 %).



Tabella 5 – Numerosità degli studenti iscritti al primo anno, e totale degli iscritti, nell'ambito dei CdS afferenti al Dipartimento

INGEGNERIA ELETTRICA (I LIVELLO)			INGEGNERIA ENERGETICA (I LIVELLO)		
A.A.	Iscritti al I anno	Totale iscritti	A.A.	Iscritti al I anno	Totale iscritti
2015/16	151	454	2015/16	418	1337
2016/17	119	413	2016/17	343	1237
2017/18	111	373	2017/18	333	1167
2018/19	110	345	2018/19	329	1074
INGEGNERIA ELETTRICA (II LIVELLO)			INGEGNERIA ENERGETICA E NUCLEARE (II LIVELLO)		
A.A.	Iscritti al I anno	Totale iscritti	A.A.	Iscritti al I anno	Totale iscritti
2015/16	56	199	2015/16	237	699
2016/17	49	190	2016/17	228	736
2017/18	65	189	2017/18	241	671
2018/19	54	188	2018/19	243	591

La Figura 5 riporta gli andamenti, nel quadriennio 2016-2019, del numero degli studenti iscritti al primo anno dei CdS di I e di II livello di Ingegneria Elettrica ed Energetica, distinguendo quelli provenienti dalla regione, quelli da fuori regione e gli stranieri.

Si nota, per entrambi i CdS, una diminuzione del numero totale degli iscritti, ed un basso numero di studenti stranieri. Tuttavia, analizzando i dati delle pre-immatricolazioni mediante il servizio Apply@polito, per l'a.a. 2019/20, si osserva un incremento del 28% di studenti per il CdS di Ingegneria Elettrica ed un valore stabile per il CdS di Ingegneria Energetica.



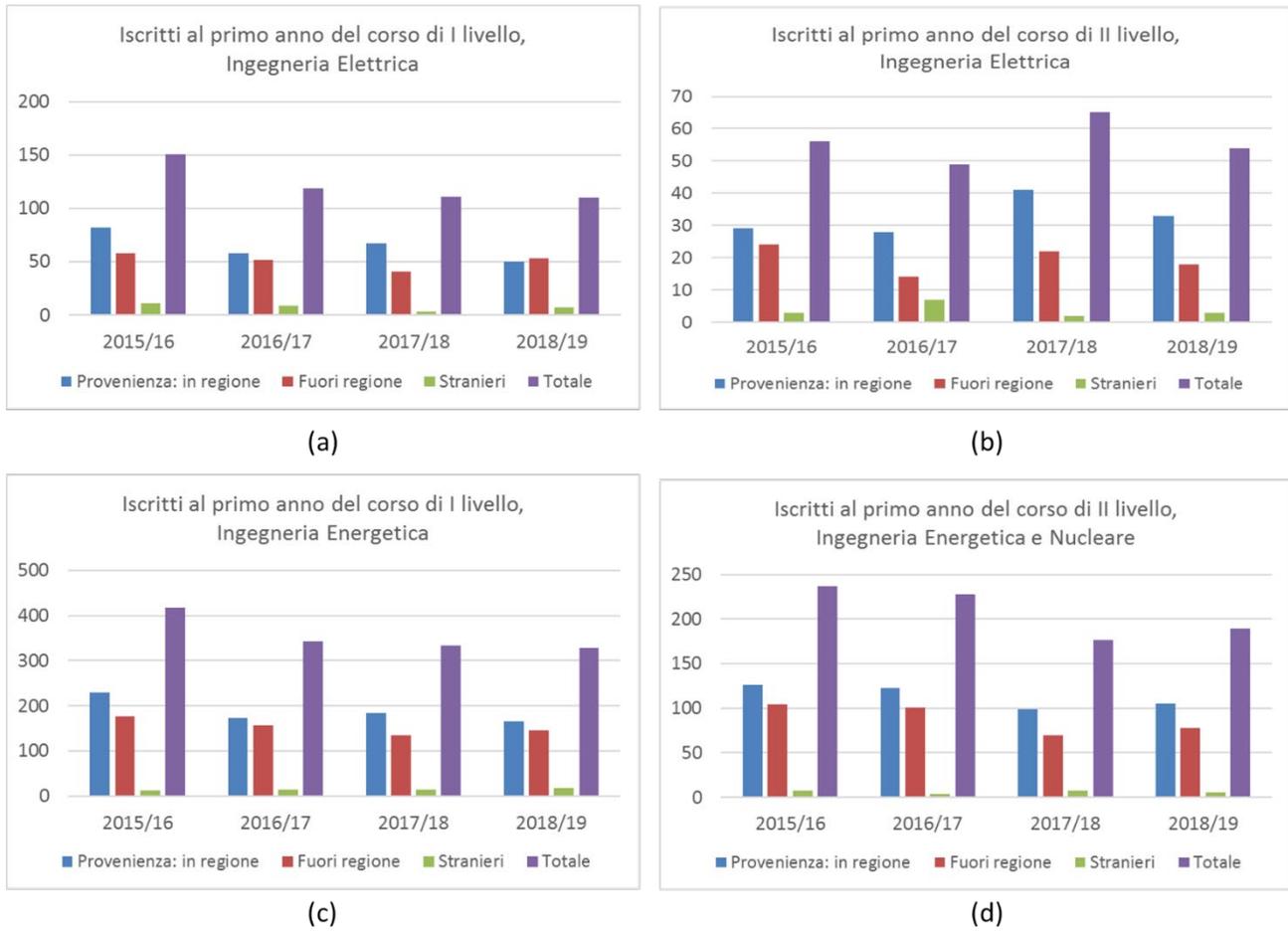


Figura 5 – Andamento degli iscritti al primo anno dei corsi di I e di II livello dei CdS in Ingegneria Elettrica ed Energetica.

La Figura 6 riporta gli andamenti, nel quadriennio 2016-2019, della percentuale degli studenti iscritti al primo anno dei corsi di studio di I e di II livello di Ingegneria Elettrica ed Energetica, provenienti dalla regione, da fuori regione e stranieri. Sono anche riportate le percentuali medie dell'Ateneo.

Si nota come in entrambi i corsi le percentuali di studenti stranieri iscritti al primo anno siano più basse rispetto ai valori medi di Ateneo. Per quanto riguarda il corso di laurea magistrale in Ingegneria Energetica e Nucleare, si rileva che l'attrattività di studenti provenienti da fuori regione è superiore rispetto alle medie di Ateneo.



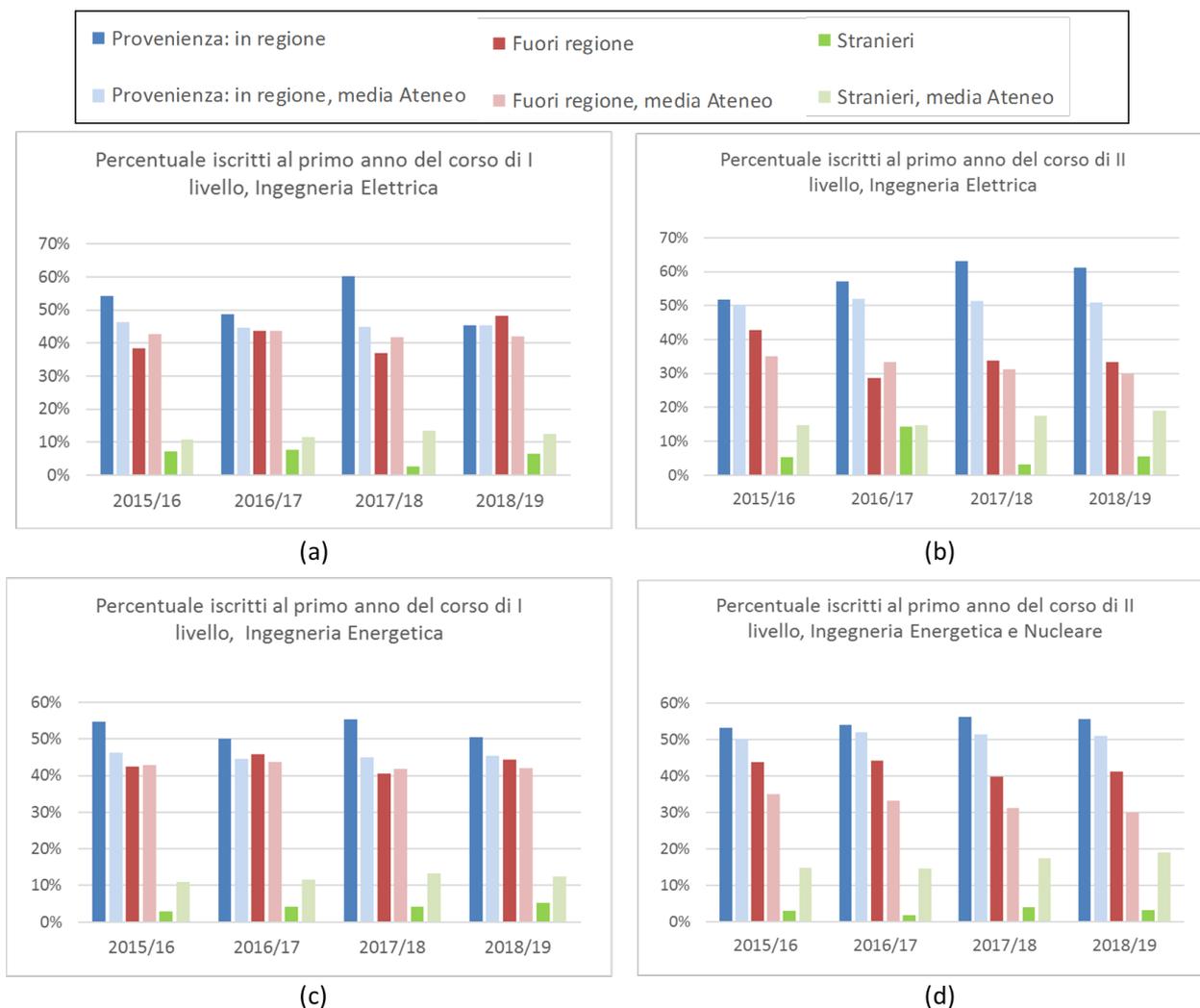
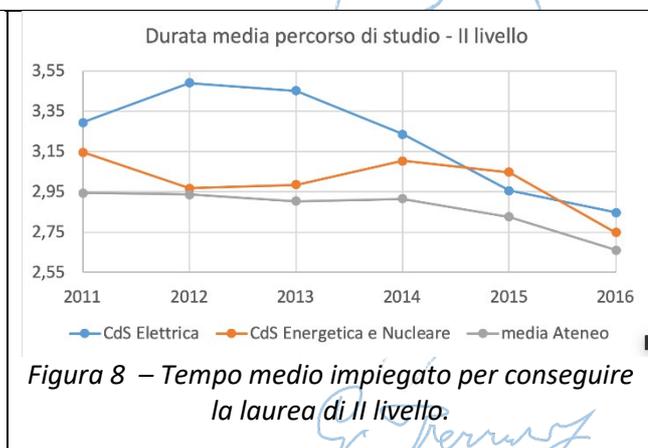
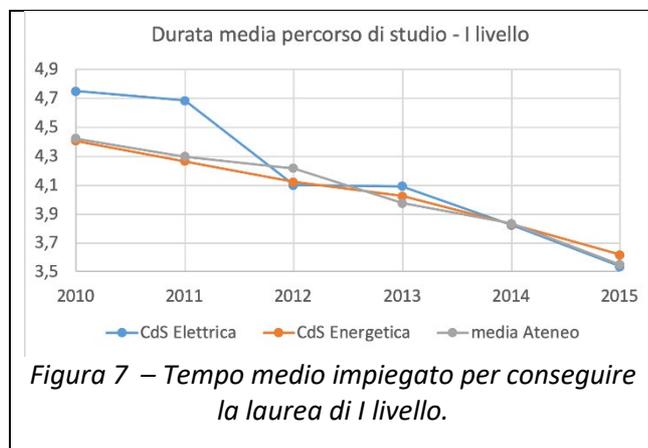


Figura 6 – Andamento degli iscritti al corso di I livello nel CdS in Ingegneria Energetica.

È stato valutato il tempo medio che uno studente impiega per conseguire il titolo di studio di I e II livello nei due CdS. Per il I livello sono disponibili i dati fino alla coorte di immatricolati nel 2015 mentre per il II livello nel 2016. In entrambi i casi, nell'ultimo anno di riferimento, il dato medio di entrambi i CdS per entrambi i livelli è di poco differente da quello di ateneo. Nelle Figure Figura 7 e Figura 8 sono disponibili i dati di tutte le coorti analizzate dove si vede che il trend è in miglioramento (minor tempo impiegato) per entrambi i CdS.



Analisi di contesto: evoluzione dei contenuti formativi, anche con riferimento alla flessibilità dei percorsi e alla trasversalità dei contenuti

In merito al I livello, gli studenti di entrambi i corsi di laurea possono accedere ad un vasto catalogo di insegnamenti a scelta che permette una buona personalizzazione del corso di studi.

Il CdS in Ingegneria Energetica ha subito, a partire dall'a.a. 2019/20, una significativa revisione del piano di studi globale (3+2). Il nuovo piano di studi offre due orientamenti di laurea magistrale su tre in inglese, in modo da aumentare l'attrattiva nei confronti degli studenti stranieri. Inoltre, è presente una maggiore caratterizzazione degli orientamenti stessi, in modo da permettere agli studenti di operare una selezione mirata in base alle proprie esigenze culturali.

Per quanto riguarda il CdS in ingegneria Elettrica è in corso di approvazione una revisione del percorso di formazione (3+2) al fine di migliorare la flessibilità dell'offerta didattica con particolare attenzione alle tematiche emergenti di elettrificazione e alle reti. Sarà presente un orientamento di laurea magistrale completamente in inglese in modo da aumentare l'attrattiva nei confronti degli studenti stranieri.

L'Ateneo intende promuovere una revisione dei contenuti formativi per facilitare l'acquisizione delle soft-skill da parte degli studenti. In merito a questo aspetto, attualmente i due CdS del dipartimento offrono insegnamenti con contenuti di soft-skill accessibili mediante l'inserimento di crediti liberi. Per quanto riguarda la formazione di II livello, non sono previste azioni specifiche ma, attività quali le "Challenge" ed i "Team studenteschi" favoriscono lo sviluppo di soft-skill specifiche, quali ad esempio il team-management ed il team-work.

In merito alla trasversalità dei contenuti, entrambi i CdS afferenti al dipartimento offrono elevata multidisciplinarietà. Nella laurea triennale si garantisce la classica formazione ingegneristica di base ed inoltre, i docenti del DENERG sono impegnati in molti corsi integrati sia nella laurea triennale che magistrale. In **Tabella 6 - CFU erogati dai docenti DENERG all'interno di corsi integrati** Tabella 6 sono quantificati in termini di CFU i crediti dei corsi integrati che coinvolgono docenti del DENERG.

Tabella 6 - CFU erogati dai docenti DENERG all'interno di corsi integrati

	2016/17	2017/18	2018/19
	(CFU)	(CFU)	(CFU)
CdS afferenti al DENERG	50	50	62
CdS non afferenti al DENERG	149	149	149
Totale	199	199	211

Analisi di contesto: promozione della didattica alternativa ed evoluzione verso attività progettuali

L'Ateneo intende promuovere forme di didattica innovativa, sia mediante la revisione dei contenuti didattici all'interno di singoli insegnamenti (privilegiando attività di problem-solving, di active-learning, di progettazione multidisciplinare in gruppo, visite guidate, team studenteschi), sia mediante l'introduzione di nuove modalità pedagogiche (flipped classroom, interactive teaching).

Le tematiche di interesse di entrambi i CdS hanno un'elevata connotazione sperimentale; pertanto, il dipartimento è dotato di laboratori didattici/sperimentali che si prestano bene a queste nuove forme di didattica di natura più esperienziale.

Il CdS di Ingegneria Elettrica offre:

1. Un laboratorio sperimentale di elettrotecnica denominato "laboratorio didattico tecnologico Tommasini". Tale laboratorio risulta adatto sia per materie di base che specialistiche, ma l'attuale capienza risulta limitata a circa 35 studenti. Per poterlo sfruttare in corsi a numerosità elevata sarebbe necessario un raddoppio dello spazio attualmente disponibile.

2. Un laboratorio didattico dimostrativo dove gli studenti possono assistere a esperienze di laboratorio con particolari specificità eseguite dal docente.

Il CdS di Ingegneria Energetica e Nucleare offre:

1. Un "laboratorio virtuale" con la possibilità di partecipare a sessioni sperimentali in remoto con una sala controllo situata in una città diversa dal dispositivo effettivamente operato.
2. Un laboratorio Sperimentale di Termofluidodinamica per lo studio del moto dei fluidi e dello scambio termico monofase e bifase con 5 banchi didattici.
3. Un laboratorio didattico sperimentale di termodinamica applicata che comprende un banco frigo a compressione di vapore ed alcuni scambiatori di calore strumentati.
4. Un impianto di climatizzazione dimostrativo costituito da un'unità di trattamento aria strumentata.

Inoltre, il Dipartimento dispone di numerosi laboratori didattici e di ricerca che vengono impiegati anche per attività di laboratorio ed esperienziali nell'ambito di insegnamenti di CdS non afferenti al DENERG, ma di cui sono titolari docenti del DENERG, quali:

1. Il Laboratorio sperimentale ICEAL (Internal Combustion Engines Advanced Laboratory), che include:
 - Banchi prova (di tipo statico e dinamico) per motori a combustione interna e un banco prova iniettori, presso i quali si svolgono visite guidate ed attività esperienziali nell'ambito di insegnamenti dei CdS di II livello in Ingegneria Meccanica e dell'Autoveicolo
 - Attrezzature per lo sviluppo di software di controllo motore mediante Model-in-the-Loop (MiL), Hardware-in-the-Loop (HiL) e Rapid Prototyping (RP), con le quali vengono realizzate esperienze di laboratorio nell'ambito di insegnamenti di II livelli dei CdS di Ingegneria Meccanica e dell'Autoveicolo
 - Un banco didattico sperimentale prova ugelli, per attività esperienziali nell'ambito di insegnamenti di I livello del CdS di Ingegneria Meccanica
2. Il Laboratorio didattico e di ricerca di FPRL (Fluid Power Research Laboratory), presso il quale si svolgono attività esperienziali di oleodinamica nell'ambito di insegnamenti dei CdS di Ingegneria Meccanica e dell'Autoveicolo.
3. Laboratorio di acustica applicata (camera anecoica, camera riverberante in scala ed Audio Space Lab) e di qualità dell'ambiente interno (IAQ, clima, luce, suono) che supportano le attività didattiche sperimentali negli insegnamenti dei corsi di studi di Architettura, Edili, Civili ed Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione.
4. Laboratorio di tecnologia degli aerosol

Il Dipartimento è attivo da molto tempo nella didattica non frontale. I docenti che erogano la loro didattica nel settore dell'architettura e del design impostano, in alcuni casi, il loro corso nella forma di Atelier (didattica frontale seguita da attività progettuale). Altro esempio, con molte similitudini alle attuali challenge, è l'esperienza del Solar Decathlon China 2018 che ha visto lavorare fianco a fianco in modalità progettuale studenti afferenti al CdS Magistrale Ingegneria Energetica e Nucleare e studenti afferenti ai CdS magistrali dell'area dell'architettura, con tutoraggio di docenti afferenti a DENERG e DAD.

Si segnalano infine la partecipazione in due Lauree Magistrali SELECT e DENSYS. SELECT è offerto dalla KIC InnoEnergy, in un consorzio di sette università (Aalto, KTH, Eindhoven, Kraków, POLITO, UPC, IST) che eroga il doppio titolo POLITO-KTH oppure POLITO-UPC. DENSYS è un master del tipo

Erasmus Mundus che vede la partecipazione di quattro università: Uni Lorraine, KTH, UPC, POLITO, con doppia laurea tra POLITO e UNI Lorraine. Entrambi i master sono caratterizzati da attività didattica interattiva, con partecipazione di docenti di tutte le sedi e iniziative di progetti con aziende sia al I che al II anno.

Infine, entrambi i CdS offrono visite guidate a siti di particolare interesse didattico, ed esistono interazioni con alcuni team studenteschi.

Analisi di contesto: SDG ONU

Il Dipartimento si identifica con la propria attività didattica nei seguenti SDG ONU:



Analisi di contesto: promozione di esperienze internazionali

Per quanto riguarda il CdS in ingegneria ELETTRICA non è prevista mobilità per gli studenti durante la laurea triennale mentre, per il CdS di Ingegneria Energetica, seppur sia possibile aderire al programma ERASMUS, il numero effettivo di adesioni risulta limitato.

Nell'ambito della formazione di II livello, un numero significativo di studenti partecipa al progetto ERASMUS in entrambi i CdS. Molti docenti favoriscono lo sviluppo di progetti di tesi all'estero. Inoltre, alcuni docenti del Dipartimento hanno usufruito delle opportunità di mobilità offerte dai bandi Erasmus+ Training and Teaching e in particolare 11 docenti sono risultati vincitori nel periodo 2014-2019 del finanziamento Erasmus per lo svolgimento di attività didattica in Europa e nel mondo, mentre nel periodo 2016-2019 3 docenti hanno speso un periodo di formazione in università extra-EU.

3.1.1 Principali criticità

La numerosità degli studenti nel CdS di Ingegneria Elettrica è piuttosto limitata, fatto che rende difficile diversificare i contenuti formativi ed il numero di orientamenti. Tale dato diventa maggiormente critico se incrociato con l'elevata richiesta di ingegneri elettrici nel mercato del lavoro. Il numero di iscritti nel CdS in Ingegneria Energetica (e Nucleare) mostra una tendenza alla diminuzione, specialmente con riferimento alle prime scelte. Tale fenomeno potrebbe diventare preoccupante se perdurasse nel tempo, specie con riferimento ad alcuni orientamenti selezionati da un numero ristretto di studenti particolarmente motivati.

Per far fronte a queste problematiche entrambi i CdS hanno avviato un processo di rinnovamento sostanziale dell'offerta formativa.

L'Ateneo, tramite il proprio piano strategico, intende confermare e potenziare la propria offerta formativa "bilingue" in lingua italiana e inglese, al fine di aumentare la propria attrattività a livello internazionale. Nel processo di rinnovamento sopra citato è stato previsto un orientamento completamente in lingua inglese per il CdS di Elettrica che, ad oggi, ne è sprovvisto, mentre il CdS di Energetica offre due orientamenti su tre interamente in inglese. L'assenza di percorsi/orientamenti erogati in lingua inglese nel CdS di Elettrica potrebbe ridurre l'attrattività verso studenti stranieri.

In merito alle attività di didattica sperimentale, si evidenzia come spesso i docenti debbano limitare il numero di esperienze e di ore di laboratorio a causa di carenze di spazi e di personale docente e tecnico per supportare tali attività.

La carenza di spazi e di personale docente e non docente limita ad oggi le potenzialità di condurre attività didattica esperienziale nonostante la disponibilità di laboratori dedicati e di ricerca.

3.2 La formazione di III Livello: analisi di contesto

Il Dipartimento ENERGIA ha attualmente 105 dottorandi (vedi Tabella 7). Il 73.3% afferisce al corso di dottorato in ENERGETICA, incardinato nel dipartimento stesso. Il 24.4% afferisce al corso di dottorato in INGEGNERIA ELETTRICA, ELETTRONICA E DELLE COMUNICAZIONI, incardinato presso il DET, DENERG, DISAT.

Il restante 2.3% afferisce ad altri corsi di dottorato. Si evidenzia che circa il 25% degli studenti di dottorato è di genere femminile.

Tabella 7 – Numerosità studenti dottorato afferenti a DENERG, diviso per dottorato e ciclo

Dottorato	32° Ciclo	33° Ciclo	34° Ciclo	35° Ciclo	Totale
DES	1		2		3
Donna	1		1		2
Uomo			1		1
PAES	2				2
Donna	2				
ENE	14	12	25	25	76
Donna	2	2	6	6	16
Uomo	12	10	19	19	60
IIEC	5	10	5	4	24
Donna	1	3		1	5
Uomo	4	7	5	3	19
Totale	20	22	32	29	105

Legenda: DES: Design, PAES: Paesaggistica, ENE: Energetica, IIEC: Ingegneria Elettrica, Elettronica e Comunicazioni

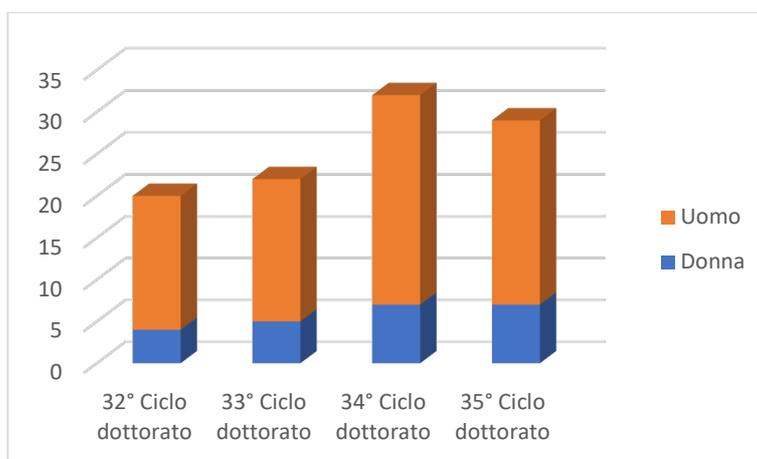
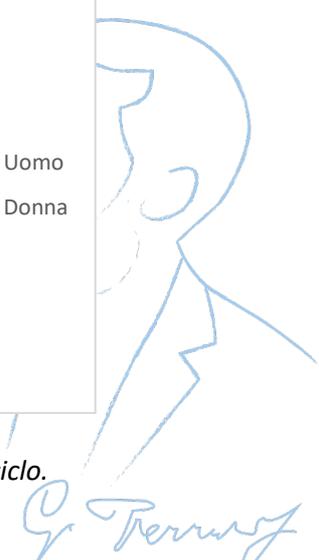


Figura 9 – Distribuzione per genere dottorandi per ciclo.



Analisi di contesto

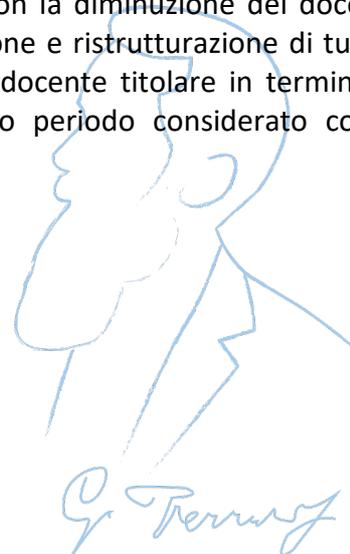
Nel Dipartimento Energia è incardinato il Dottorato in ENERGETICA che offre le seguenti tematiche:

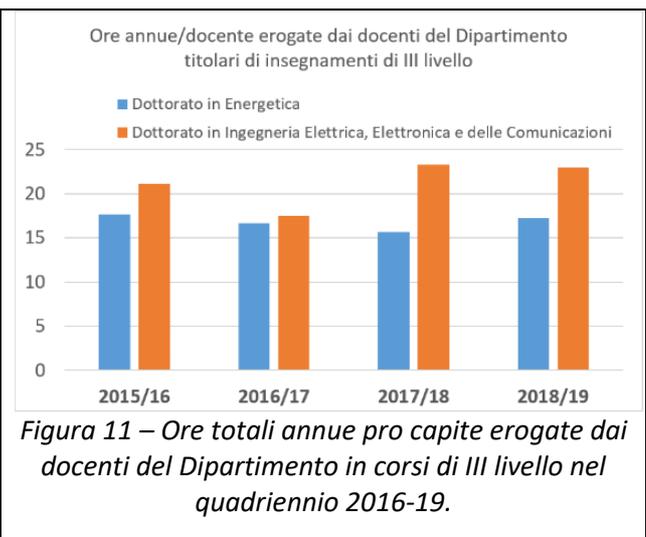
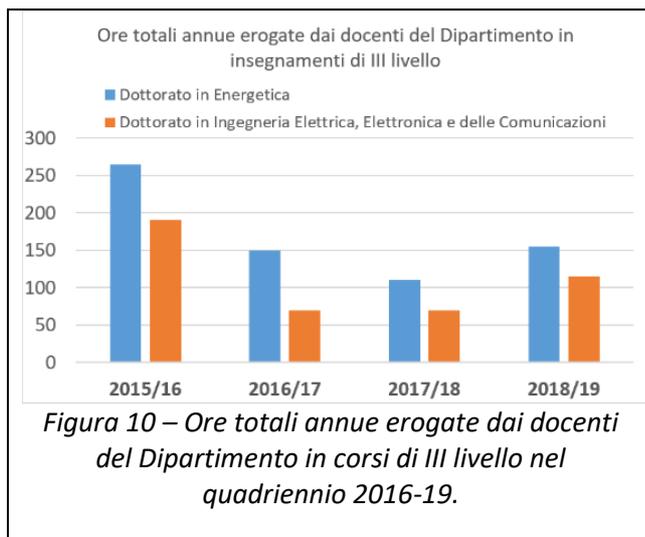
- 1) Environmental Friendly Powertrains
- 2) Fluid Power
- 3) Energy System Optimization
- 4) Energy Storage
- 5) Solar Energy
- 6) Thermal Properties Materials
- 7) Building physics and energy systems in future buildings and communities
- 8) Sustainable Nuclear Engineering

Inoltre, alcuni docenti sono fortemente impegnati nel Dottorato in Ingegneria Elettrica, Elettronica e delle Comunicazioni (coordinamento presso DET), curando il tutorato di 24 studenti nelle seguenti tematiche:

- 1) Smart grids: power infrastructures, vehicle-to-grid and grid-to-vehicle, active distribution systems and storage
- 2) Renewable energy systems (wind and photovoltaics) and their integration into the grid at system level
- 3) Power systems economics, energy systems analysis and optimization
- 4) Design and optimization of innovative electrical machines for eMobility and more-efficient industrial applications
- 5) Thermal analysis of electrical machines and innovative magnetic materials
- 6) Design and control of power electronics for eMobility (inverters, battery chargers), for energy smartness (smart transformers, virtual synchronous generators, medium voltage power converters), for distributed generation and storage
- 7) Design and optimization of wireless power transfer for transportation
- 8) Innovative control of electrical drives: plug-in control, model predictive control, motion sensorless control, multiphase drives control
- 9) Human exposure to electromagnetic fields
- 10) Numerical analysis of magnetostatic and magnetodynamic fields

L'impegno didattico annuo, in termini di ore, prestato dai docenti del Dipartimento per corsi di III livello, sia incardinati sia non incardinati nel Dipartimento, è riportato in Figura 10. La diminuzione che si osserva passando dall'a.a. 2015/16 ai successivi si spiega con la diminuzione dei docenti impegnati in attività didattica di III livello legata alla razionalizzazione e ristrutturazione di tutti i corsi di dottorato. Infatti, considerando l'impegno medio di ogni docente titolare in termini di ore/anno, questo non presenta significative variazioni nell'intero periodo considerato come mostrato in Figura 11.





In merito alla trasversalità dei contenuti offerti, gli studenti del dottorato, dopo aver assolto alcuni obblighi minimi di pertinenza, hanno piena libertà nel formulare il loro carico didattico attingendo da insegnamenti offerti da qualunque corso di Dottorato purché affini alla loro tematica di ricerca. In merito alla promozione di esperienze internazionali, quasi tutti gli studenti sono coinvolti in attività di ricerca in collaborazione con università o enti stranieri. Spesso gli studenti svolgono alcuni periodi della loro attività all'estero.

3.2.1 Principali criticità

Si rileva come potenziale criticità la difficoltà di attivare dottorati industriali, nonostante l'interesse manifestato da parte delle aziende. Ciò per la limitata flessibilità del percorso formativo del Dottore di Ricerca e, soprattutto, per la attuale rigidità dei tempi di attivazione stabiliti dal Ministero.

3.3 Formazione continua e relazione con alumni

Il Dipartimento Energia collabora attivamente con gli ordini degli ingegneri e degli architetti e con le relative fondazioni. Si sottolinea la partecipazione alla commissione impianti elettrici e speciali dell'ordine degli Ingegneri di Torino, di cui fanno parte alcuni docenti del Dipartimento. Un docente del dipartimento fa attualmente parte del Consiglio Direttivo di Alumni PoliTo.

Il Dipartimento offre anche Master di II livello. L'elenco dei master conclusi ed in corso di svolgimento è riassunto nella seguente tabella.

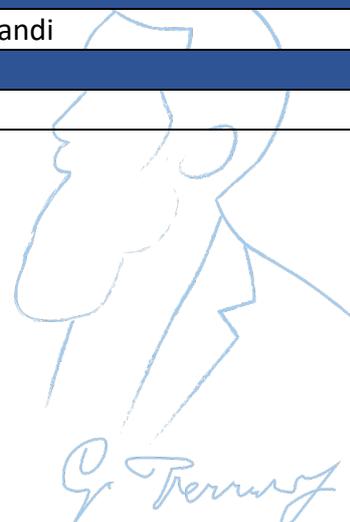
Tabella 8- Elenco dei master di II livello offerti dal DENERG

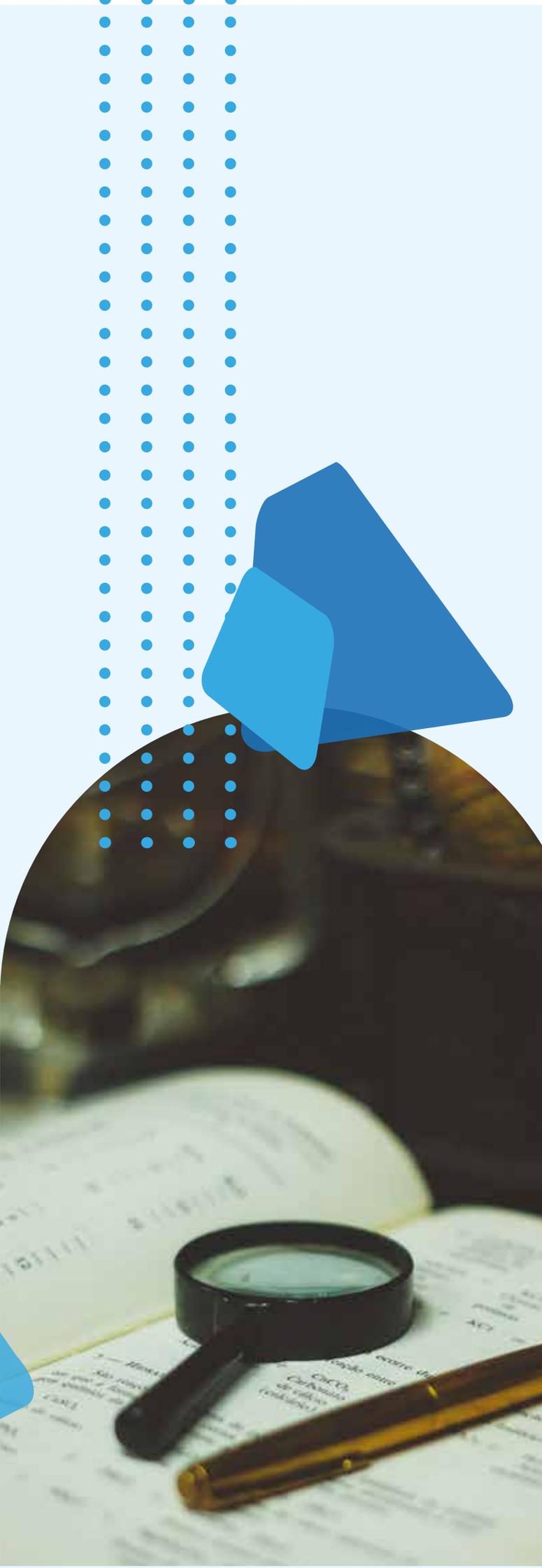
Anno accademico	Titolo Master di II livello	Coordinatore
2016/2017	Efficienza energetica e sostenibilità nell'industria	Prof. Marco Masoero
	Energy Management for powertrains	Prof. Federico Millo
2017/2018	Efficienza energetica e sostenibilità nell'industria	Prof. Marco Masoero
	Ingegneria Forense	Prof. Michele Tartaglia/Prof. Aldo Canova
	Development of innovative design / construction	Prof. Pietro Asinari

	guidelines, technologies and processes for advanced components and thermal systems with enhanced performance for vehicle applications	
2018/2019	Innovazione nell'Efficienza energetica e Sostenibilità nell'industria e nei servizi	Prof. Marco Masoero
	Energy Management for Automotive Powertrains	Prof. Federico Millo

3.4 Sintesi criticità

Criticità 1
Carenza di personale tecnico a supporto per la gestione di laboratori (con impatto sull'efficacia della didattica innovativa)
Criticità 2
Limitato numero di studenti per il CdS di ingegneria Elettrica (soprattutto rispetto alla richiesta di mercato di tale figura professionale)
Criticità 3
Trend del numero di studenti in calo per CdS Energetica
Criticità 4
Carenza di spazi dedicati ai laboratori didattici (con impatto sull'efficacia della didattica innovativa)
Criticità 5
Il numero di studenti per alcuni insegnamenti erogati dal CdS in Energetica e da altri CdS (e.g. Architettura, ingegneria Meccanica, Gestionale e Biomedica) è molto elevato. L'alto rapporto studenti/docente che ne deriva impedisce lo svolgimento di didattica sperimentale e/o innovativa e limita le possibilità di sviluppo di attività progettuali.
Criticità 6
Ridotta collaborazione con le industrie nella formazione dei dottorandi
Criticità 7
Ridotta capienza dei laboratori didattici e dimostrativi.





Ricerca



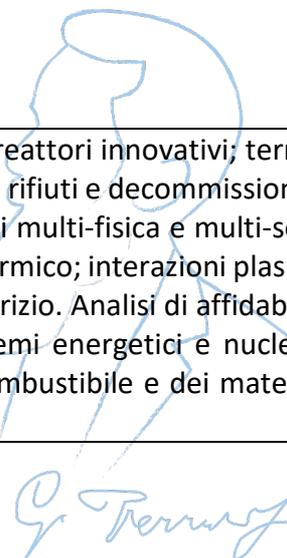
I gruppi di ricerca attivi presso DENERG hanno individuato le seguenti linee strategiche dell'attività di ricerca e trasferimento tecnologico evidenziate in Tabella 9, dove per ciascuna linea di ricerca sono riportati per punti i principali temi in essere.

Tabella 9 - Linee strategiche di ricerca

	<p>Sustainable Energy Transition and circular economy</p>
<p>Sistemi di poligenerazione per l'economia circolare. Generazione di combustibile da fonte rinnovabile, celle a combustibile a biogas. Tecnologie e nanomateriali per le applicazioni energetiche e per il nesso acqua-energia. Accumulo termico, chimico, elettrico, meccanico e stoccaggio power-to-gas. Tecnologie e ottimizzazione della gestione dei sistemi di cogenerazione e multienergia. Solare termico e solar cooling. Energy policy and planning. Applicazione della termodinamica ai sistemi sociali e complessi.</p>	
	<p>Multi-Energy Networks e Smart-grids</p>
<p>Produzione da rinnovabili: pianificazione parchi fotovoltaici ed eolici; diagnosi manutentiva in tempo reale di array fotovoltaici. Trasmissione e Super Grid intercontinentale: simulazione reti elettriche globali, controllo di frequenza e tensione, servizi di rete, sicurezza delle reti interconnesse, resilienza in presenza di eventi estremi. Distribuzione e Smart Grid: ottimizzazione di reti e microreti, manutenzione predittiva, integrazione di generazione distribuita, domanda flessibile, accumulo e veicoli elettrici nei sistemi multi-energia, smart metering. Reti gas, teleriscaldamento e teleraffrescamento: modellazione e ottimizzazione di reti avanzate, analisi topologica e sintesi di reti, integrazione di accumuli innovativi, gestione flessibile della domanda e della produzione, integrazione di calore da rinnovabili e calore di scarto, integrazione di gas rinnovabili, interscambio di flussi energetici tra reti.</p>	
	<p>Energy Efficiency for Industry</p>
<p>Ottimizzazione del risparmio energetico degli impianti e dei loro componenti. Macchine e azionamenti elettrici non convenzionali per l'efficienza energetica negli usi industriali e civili. Metodi di progettazione e caratterizzazione sperimentale di materiali per dispositivi e sistemi elettromeccanici ed elettromagnetici. Tecnologia della ventilazione, degli aerosol e della qualità dell'aria. Efficienza energetica nella filiera agro-alimentare: agricoltura, allevamento, industria e catena del freddo.</p>	



	<p>Transportation Sustainability and Electrification</p>
<p>Tecnologie per il controllo delle emissioni inquinanti, riduzione dei consumi, uso di combustibili alternativi. Termofluidodinamica e combustione delle macchine. Modellistica, analisi sperimentale e gestione energetica dei powertrain e dei loro componenti. Progettazione e prototipazione di sistemi innovativi di motopropulsione e dei loro componenti. Sistemi di azionamento oleodinamici. Macchine e azionamenti elettrici per la trazione stradale elettrica ed ibrida. Sistemi di ricarica non convenzionale (ricarica rapida, convertitori bidirezionali, ricarica in movimento). Macchine e azionamenti elettrici <i>fault tolerant</i> per applicazioni aeronautiche e per la propulsione.</p>	
	<p>Smart and Efficient Built Environment</p>
<p>Climatizzazione, ventilazione, involucri edilizi innovativi, IoT applicato al controllo dell'ambiente interno, fonti rinnovabili, accumuli, controllo e gestione intelligente. Qualità dell'ambiente interno, Illuminazione naturale/artificiale e acustica negli edifici, rumore ambientale e <i>soundscapes</i>, tecnologia degli aerosol e qualità dell'aria, <i>occupant behaviour</i> e <i>human centered approach</i>, modelli e <i>data analytics</i> per la determinazione dei fabbisogni e l'analisi/gestione energetica nel costruito. Uso ottimale delle energie rinnovabili locali per edifici ZEB e/o n-ZEB e comunità energetiche autosufficienti. Energetica edilizia in edifici storici e museali, controllo del clima e della luce a fini conservativi.</p>	
	<p>Sustainable Nuclear Technology</p>
<p>Impianti nucleari a fissione: fisica dei reattori; modelli multi-fisica per reattori innovativi; termo-idraulica monofase e bifase e rimozione passiva del calore; gestione dei rifiuti e decommissioning degli impianti dismessi. Reattori a fusione nucleare magnetica: modelli multi-fisica e multi-scala per magneti superconduttori; criogenia e sistemi avanzati di scambio termico; interazioni plasma-parete e smaltimento della potenza; <i>breeding blanket</i> e trasporto del trizio. Analisi di affidabilità e sicurezza, valutazione del rischio e di impatto ambientale dei sistemi energetici e nucleari. Trasporto dei radionuclidi e problemi di radioprotezione. Ciclo del combustibile e dei materiali nucleari.</p>	



4.2 Le forme della ricerca: analisi di contesto

Per quanto riguarda la **ricerca fondamentale**, l'attuale posizionamento del Dipartimento può essere giudicato buono. In questo ambito, infatti, attraverso i contributi di sostegno alla ricerca di base per tutti gli strutturati e gli *starting grant* per i ricercatori a tempo determinato, è stato possibile raggiungere una diffusa autonomia dei ricercatori, permettendo mobilità e possibilità di aggiornamento culturale su tematiche emergenti, promuovendo l'aggregazione tra ricercatori su progetti di ricerca cooperativi, fornendo risorse per sviluppare progetti *curiosity driven*, necessari per la trasversalità dei propri compiti istituzionali. Si segnala, inoltre, l'attivazione di un FETOPEN europeo e di 2 iniziative di Ateneo (1 "ricerca talenti" + 1 "metti in rete la tua idea di ricerca").

Per quanto riguarda la **ricerca finanziata su bandi competitivi**, finalizzata all'innovazione industriale e/o alla risoluzione delle grandi sfide sociali, come visibile in Figura 13, il Dipartimento può vantare significativi risultati in termini di percentuali di successo delle proposte progettuali così come testimoniato dall'ammontare degli incassi netti, sistematicamente superiori a quelli del dipartimento medio di ingegneria in ateneo (anche considerando la taglia di DENERG rispetto a quella del dipartimento medio di ingegneria). Risulta infatti che il numero di strutturati (PO, PA, RTI) del DENERG è solo il 9% superiore al numero di strutturati del dipartimento medio di ingegneria (dati aggiornati al 01/2020), mentre gli incassi netti superano del 60% i dati medi.

In questo ambito, soprattutto grazie ai contributi europei, il DENERG registra, al netto delle oscillazioni, ricavi mediamente dell'ordine di 2,5 M€/anno.

Nello specifico, con particolare riferimento al periodo 2014-2018, DENERG ha sottoscritto 31 *grant agreement*, registrando un tasso di successo su bandi Europei del 17%, in linea con il dato di Ateneo (16%), ma superiore ai tassi nazionale (10%) ed europeo (11%).

Inoltre, tra le principali ricerche di base finanziate, si evidenziano anche i recenti contributi ministeriali PRIN (5 grant).

Questo risultato è stato raggiunto grazie alla combinazione dell'impegno dei singoli docenti o dei gruppi di ricerca e dell'attività di supporto del Dipartimento nella scrittura delle proposte progettuali in termini di *scouting*, selezione dei topic e dei partenariati.

L'attività di supporto, se ulteriormente rafforzata, potrebbe portare ad un incremento sia del numero di proposte che del tasso di successo.

DENERG ha una consolidata tradizione nel campo dell'attività di **ricerca industriale e collaborativa (commerciale)** con aziende pubbliche e private, i cui ricavi si collocano stabilmente sopra i 2 M€/anno, con valori pro-capite superiori alla media di Ateneo.

Negli ultimi anni, le relazioni con le grandi imprese sono aumentate anche grazie alla sottoscrizione di accordi di partenariato, con orizzonti temporali di medio-lungo termine su programmi di ricerca multidisciplinari, che hanno potuto dare attuazione alle poliedriche tipologie di attività che risiedono in Dipartimento e che ne caratterizzano la forte multidisciplinarietà. Benché in tale ambito il bilancio sia ad oggi già ampiamente positivo, si possono intravedere ulteriori margini di sviluppo, soprattutto puntando su una maggior efficacia della comunicazione e su un rafforzamento dell'attività di *scouting* e di supporto ai docenti (sia per la gestione amministrativa che tecnica delle attività). Questo scenario evolutivo potrebbe però essere messo in crisi se dovesse aggravarsi ulteriormente l'evidente trend di de-industrializzazione del territorio regionale.

Come ulteriore strumento di crescita, si evidenzia l'opportunità di facilitare le relazioni tra ricercatori/gruppi di ricerca e imprese/pubbliche amministrazioni.

Il budget complessivo, che include i finanziamenti esterni (progetti Europei, Ministeriali, regionali, altri progetti e attività commerciale), le premialità e il finanziamento di Ateneo (alla struttura e ai singoli), è oggi raddoppiato rispetto all'anno di fondazione del Dipartimento, passando da 5 a 10 M€. L'aumento del volume, pur nell'aumentata complessità dei processi amministrativi, è stato possibile anche grazie all'impegno della struttura attraverso: (i) integrazione di unità di

personale amministrativo di supporto a carico del dipartimento stesso, (ii) razionalizzazione dei cicli, (iii) motivazione e, nei limiti consentiti dalle normative, incentivazione del personale.

Per favorire l'attività di coordinamento progetti, DENERG ha dedicato una sala con apparati multimediali alle riunioni telematiche di qualità.

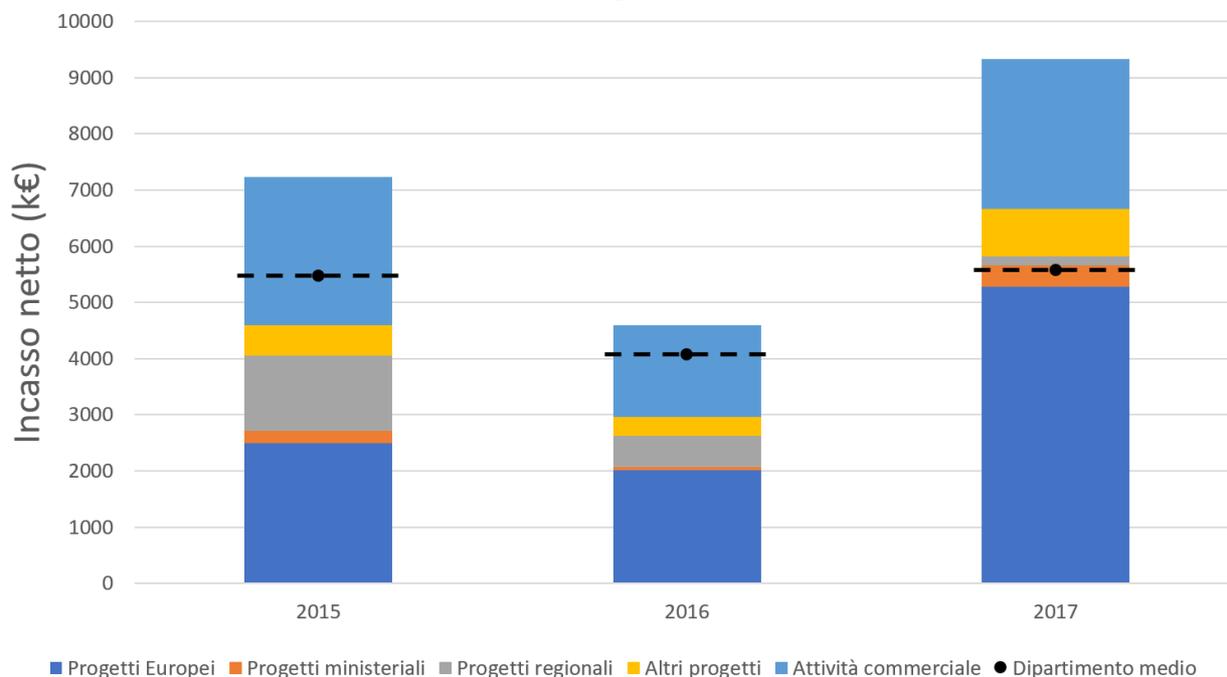


Figura 13 - Ammontare incassi netti nel triennio 2015-2017. La linea nera tratteggiata rappresenta l'ammontare annuo totale del dipartimento medio di ingegneria.

La qualità generale della produzione scientifica del Dipartimento è dimostrata dal valore significativamente maggiore di 1 del *Field-Weighted Citation Impact* (DENERG 1,59) e dal trend positivo sia del numero di pubblicazioni su rivista (+20% nel corso del triennio 2015-2017), sia della percentuale di articoli pubblicati su riviste in classe A (dal 43% nel 2015 al 59% nel 2017).

Per quanto riguarda le pubblicazioni nel *top 10% most cited worldwide*, il dato DENERG (20%) è superiore sia al dato di Ateneo che a quello nazionale (16% e 18% rispettivamente), mentre per le pubblicazioni nel *top 10% journal by SJR* il dato DENERG (27%) è superiore a quello di Ateneo e prossimo a quello nazionale (21% e 30% rispettivamente).

A fronte di questa tendenza positiva è però doveroso ricordare che la valutazione del Dipartimento in base alla metrica adottata nella passata VQR (produzione scientifica 2011-2014) non ha raggiunto un valore tale da consentire la partecipazione al Bando MIUR Dipartimenti di Eccellenza.

Il livello di internazionalizzazione della produzione scientifica, misurato sulla base della percentuale di pubblicazioni co-autorate con ricercatori di altre nazioni (44%) è in linea con il dato di Ateneo e nazionale (rispettivamente 43% e 45%). Analogamente, la percentuale di pubblicazioni con co-autori aziendali (5%) è confrontabile con il dato di Ateneo (6%).

In tema di valorizzazione dell'innovazione, il database IRIS evidenzia per il periodo 2014-2018 la presenza di 8 brevetti attribuibili ai docenti DENERG, inoltre i ricercatori del Dipartimento hanno avuto la responsabilità di 6 *proof of concept* e avviato 3 *spin-off*.

4.3 Attori, organizzazione e governance della ricerca: analisi di contesto

Considerato che si possano evidenziare quattro attori e/o "luoghi" della ricerca all'interno dell'Ateneo (e.g. il singolo ricercatore, il gruppo di ricerca, il Dipartimento e le strutture interdipartimentali), si deve altrettanto notare che non tutti questi si trovano all'interno della struttura dipartimentale. Per uno sviluppo armonico delle attività di ricerca è indispensabile un'adeguata valorizzazione e gestione di tali luoghi, in modo che i rapporti tra questi risultino sinergici e non conflittuali.

A livello del **singolo ricercatore**, DENERG valorizza e comprende il lavoro individuale e le relative flessibilità e libertà di ricerca, ma riconosce anche la necessità di creare gruppi di lavoro la cui consistenza numerica consenta il superamento di quella "massa critica" necessaria per affrontare al meglio le sfide poste dalla ricerca moderna e per coglierne le relative opportunità.

A tal proposito, DENERG ha utilizzato per il periodo 2017-2019 una parte dei finanziamenti di Ateneo (RIA Ricerca Istituzionale di Ateneo - FFD Fondo Funzionamento Dipartimenti) per creare un programma di cofinanziamento di progetti proposti da gruppi di ricerca ed incentivare così l'aggregazione dei ricercatori e la produttività scientifica complessiva del Dipartimento. Il programma di cofinanziamento ha coinvolto oltre l'80% del corpo docente per una progettualità complessiva di oltre 1,5 M€.

Un secondo attore è costituito dal **gruppo di ricerca**. Attualmente vi sono ufficialmente 14 gruppi di ricerca nel Dipartimento (http://www.denerg.polito.it/la_ricerca/gruppi_di_ricerca).

Molti gruppi di ricerca del Dipartimento sono inter- e multi-disciplinari, anche in conseguenza del fatto che diverse tematiche trattate all'interno del DENERG sono intrinsecamente multidisciplinari, sia nel campo dell'ingegneria industriale (energia/scienza dei materiali/elettronica ed informatica), sia nel campo dell'ingegneria civile e ambientale, dell'architettura e del design. Pur riconoscendo che diversi gruppi di ricerca riescono efficacemente ad interagire tra di loro, si evidenzia la necessità di favorire l'interazione sistematica tra tutti i gruppi dipartimentali, in alcuni casi eterogenei in termini di numerosità. La situazione è però resa complessa da una distribuzione non ottimale degli spazi del dipartimento (ad esempio a causa della distanza fisica tra le diverse sedi).

Il terzo "luogo" è il **Dipartimento**, dove ciascun ricercatore coltiva la propria attività e carriera e dove si realizza la sinergia tra le tre missioni dell'Ateneo.

Molte delle filiere di ricerca del Dipartimento implicano attività sperimentali. I laboratori sono quindi un'infrastruttura di ricerca (e didattica) essenziale per larga parte dei gruppi di ricerca.

Inoltre in Horizon Europe la disponibilità di infrastrutture costituirà un elemento importante per la competitività dei partenariati.

Pertanto DENERG ha pianificato con l'Ateneo un programma di riqualificazione edilizia e impiantistica dei laboratori (dislocati in diverse aree della Sede, talora distanti fra loro, per una superficie complessiva di 5000 m²); il completamento è previsto per fine 2020.

DENERG ha negli anni aumentato gli stanziamenti (400 k€ per l'anno in corso) per l'aggiornamento e la manutenzione di attrezzature/strumentazione di uso comune, anche allo scopo di mitigare le difficoltà dei meccanismi di rendicontazione (ammortamento e % d'uso) che tenderebbero a disincentivare i gruppi di ricerca nell'investimento in beni durevoli. Oggi il patrimonio dipartimentale in attrezzature ammonta a 8 M€ con un incremento del 40% rispetto alla dotazione iniziale (2012).

Cogliendo l'opportunità offerta dal rinnovamento dei laboratori, si rafforzerà anche il processo di "apertura" della fruizione da parte di ricercatori aziendali e di altri dipartimenti: sono avviati i lavori per l'installazione nei laboratori DENERG di banchi prova e strumentazione dei centri interdipartimentali (Ec-L, PEIC e CARS, per citare i principali) e dei co-finanziamenti regionali INFRA_P per infrastrutture di ricerca aperte alle aziende del territorio (TEST eDRIVE e CO2 Circle Lab, in opera entro settembre 2019), per un ammontare complessivo di oltre 3M€.

Dal 2014 è attiva la collaborazione con la società FEV Italia per la condivisione di spazi/infrastrutture dipartimentali con un investimento complessivo di oltre 2 M€ che ha portato alla realizzazione di una cella prova motori termici di nuova generazione.

Per le attività di ricerca basate su modellazioni numeriche, il Dipartimento, ad integrazione delle risorse di calcolo dei gruppi di ricerca, ha stanziato 40 k€ per il 2019 per agevolare i gruppi di ricerca nell'acquisto di nodi per il calcolo parallelo presso il centro HPC@Polito.

A complemento della situazione appena delineata in merito ai laboratori, si deve però aggiungere una preoccupante carenza di personale tecnico, che risulta tuttavia una risorsa indispensabile per assicurare un adeguato supporto alle attività sperimentali dipartimentali e sostenere i piani di crescita prima delineati. Questo quadro peggiorerà significativamente nel breve periodo a causa del pensionamento di alcuni dei tecnici oggi presenti.

Infine, il quarto "luogo" è la **struttura interdipartimentale** che ha lo scopo di creare una nuova visione della ricerca multi ed inter-disciplinare, e favorire lo sviluppo di programmi di ricerca oggi assenti o poco esplorati, facilitando nel contempo l'avvicinamento tra ambiti culturali diversi e fra accademia, impresa e società.

L'intrinseca interdisciplinarietà della ricerca nei temi dell'energia si riflette nella partecipazione dei componenti del DENERG in numerosi Centri Interdipartimentali istituiti dall'Ateneo. Ec-L - Energy Center Lab e PEIC - Power Electronics Innovation Center sono due centri coordinati da docenti del DENERG, ma anche altri centri (CARS, FULL, CWC, BIOM-lab, R3C) vedono la partecipazione del DENERG per un coinvolgimento complessivo del 44% del proprio corpo docente.

DENERG mira ad un uso sinergico delle infrastrutture dipartimentali con quelle dei centri anche per favorire una sempre maggiore ricaduta positiva fuori dal Dipartimento stesso e a servizio del territorio.

4.4 Sintesi delle criticità

Criticità 1

L'elevato numero di competenze è un valore importante del Dipartimento, ma al tempo stesso potrebbe essere all'origine di una certa frammentazione dei gruppi di ricerca. Nonostante una efficace interazione tra alcuni gruppi di ricerca, si evidenzia la necessità di favorire una migliore sinergia degli stessi gruppi ed un maggiore livello di aggregazione.

Criticità 2

Nonostante un quadro globalmente positivo in merito alla bibliometria dipartimentale, in base alla metrica adottata nella passata VQR (produzione scientifica 2011-2014), non è stato raggiunto il valore sufficiente per la partecipazione al Bando MIUR Dipartimenti di Eccellenza. Tale condizione è dovuta, almeno in parte, alla presenza di alcuni ricercatori con produzione scientifica esigua.

Criticità 3

A fronte di una oggettiva capacità del Dipartimento di attrarre finanziamenti sia pubblici che privati, significativamente superiore ai valori del dipartimento medio di Ingegneria, si riscontra un ancora limitato tasso di successo nei progetti di eccellenza scientifica a livello internazionale (e.g. ERC, FET, etc...).

Criticità 4

A fronte di uno sforzo attualmente in corso per il rinnovamento e la crescita dei laboratori dipartimentali, si evidenzia una grave carenza di personale tecnico, il cui numero è già oggi non adeguato a supportare tutte le attività sperimentali attualmente svolte nel dipartimento.

Criticità 5

Le collaborazioni interdisciplinari sono auspicabili per la crescita culturale dei diversi gruppi di ricerca, ma al tempo stesso possono presentare criticità future in relazione alla valutazione dei singoli ricercatori sulla base delle loro pubblicazioni (progressioni di carriera).

Criticità 6

La tendenza alla de-industrializzazione che interessa la nostra regione costituisce un fattore di rischio per il futuro della ricerca collaborativa.

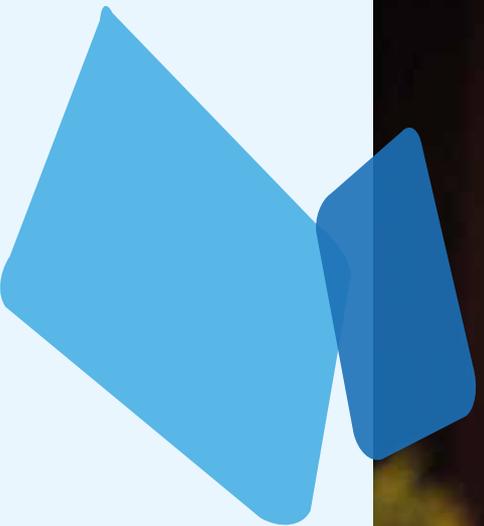
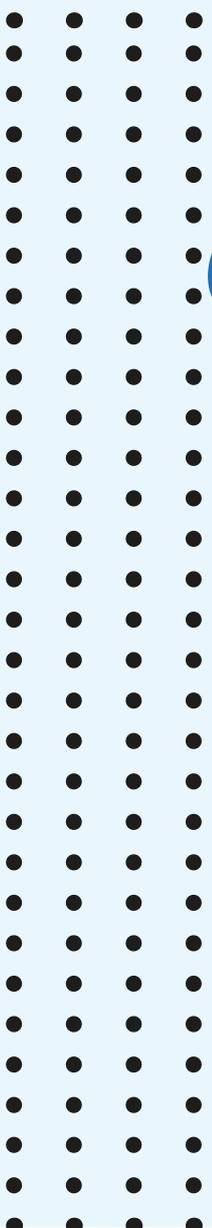
Criticità 7

Il Dipartimento ha una forte vocazione verso l'attività sperimentale ed i laboratori sono strutture essenziali per la ricerca. Il Dipartimento sta affrontando un vasto programma di riqualificazione edilizia ed impiantistica dei laboratori. Si evidenzia però una carenza nell'organico del personale tecnico a supporto delle attività sperimentali che già oggi non è adeguato a supportare tutte le attività sperimentali attualmente svolte nel Dipartimento. Questa carenza è inoltre fortemente limitante per le ambizioni di crescita future.





Terza missione



5 La terza missione

Il Dipartimento Energia "Galileo Ferraris" crede fermamente nella diffusione della cultura politecnica e del trasferimento tecnologico da attuarsi in quella che viene comunemente indicata come "terza missione".

Il Dipartimento collabora attivamente, in vari ambiti disciplinari, con le Pubbliche Amministrazioni, gli Enti territoriali, i centri di ricerca privati. In aggiunta, la partecipazione di diversi membri ai Centri Interdipartimentali (di cui 2 coordinati da personale DENERG) consente di disegnare una nuova progettualità e promuovere la diffusione dei risultati di ricerca. Alcuni componenti del DENERG sono inoltre fortemente impegnati nella promozione degli SDG ONU e partecipano alla Rete delle Università Sostenibili.

A livello di sviluppo internazionale, il Dipartimento Energia "Galileo Ferraris" ha in corso numerose collaborazioni di ricerca e didattica con istituzioni, centri di ricerca e università straniere europee e internazionali.

Con riferimento alla generazione di private industriali e "Proof of Concept", il quadro attuale mostra una situazione in cui i ricercatori afferenti al Dipartimento hanno depositato nell'ultimo quadriennio 8 brevetti e cofinanziato 6 Proof of Concept.

Guardando alla nascita di imprese innovative, sono stati avviati 3 spin-off nel periodo 2014-2018; ciò grazie alla capacità dei ricercatori del DENERG di individuare potenziali filoni di sfruttamento commerciale di attività di ricerca finanziate da enti nazionali e internazionali, promuovendo i brevetti e ricercando possibili finanziatori. Tale attività di promozione sottrae tempo alle attività di ricerca e didattica dei docenti e necessiterebbe, per essere più efficacemente promossa, di personale e strutture a supporto appositamente dedicati.

Con riferimento alle relazioni con gli Ordini professionali, il Dipartimento DENERG ha stipulato già da alcuni anni un accordo con la commissione impianti elettrici dell'Ordine degli Ingegneri di Torino. Questo ha consentito ai docenti dell'area elettrica di promuovere attività di formazione e divulgazione tecnico/scientifica.

Il DENERG è coinvolto in attività alle quali sono associati CFP (Crediti Formativi Professionalizzanti) a beneficio dei partecipanti iscritti all'Ordine. Si cita, fra gli altri, anche il "master in Ingegneria forense" ed il corso abilitante per tecnico competente in acustica.

Il Dipartimento partecipa attivamente ad una serie di reti e/o piattaforme nazionali ed internazionali della ricerca quali, ad esempio, la Piattaforma Tecnologica DHC+, la piattaforma ETIP SNET, all'associazione EGVA, e prende parte alle iniziative promosse da EURATOM, EUROFUSION e dalla rete EERA.

Per quanto riguarda il supporto ad autorità e policy maker, alcuni docenti del dipartimento sono presenti in organismi normativi in ambito nazionale (UNI/CEI, CTI, ISO, CEN, CENELEC, CIGRE) e internazionale (ISO/CEN/CENELEC/IEC), nel settore della radioprotezione, partecipano alle attività di ARERA (Autorità per l'Energia, il Gas, l'Acqua e i Rifiuti), ART (Autorità di Regolazione dei Trasporti) e C.S.LL.PP. Manca tuttavia una attività di coordinamento e valorizzazione di queste partecipazioni.

Negli ultimi anni alcuni membri del Dipartimento hanno dato impulso alle relazioni internazionali, rivolte specificamente ai Paesi in Via di Sviluppo, collaborando sia con enti no profit, sia con enti profit. In particolare, il DENERG è attivo in associazioni internazionali di promozione dello sviluppo e uso delle risorse rinnovabili, quali RES4MED e RES4Africa, ed ha promosso l'attuazione di alcuni progetti di alta formazione sottoscritti con la Libia, il Marocco, la Mongolia e la Repubblica Democratica del Congo.

Con riferimento all'organizzazione di eventi e iniziative scientifiche e pubbliche, membri del Dipartimento Energia sono stati o sono coinvolti a vario titolo nell'organizzazione e supporto di iniziative scientifiche nazionali e internazionali con particolare riguardo alla promozione delle

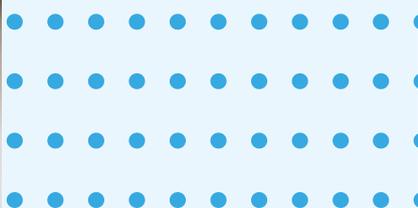
attività di ricerca prodotte e alle conoscenze di dominio. Si cita a titolo esemplificativo l'organizzazione di conferenze patrocinate da *Institute of Electrical and Electronics Engineering (IEEE)*, *International Association of Building Physics (IABP)* e *SAE International*.

Attualmente il Dipartimento Energia è coinvolto nella Direzione della Stagione Musicale del Polincontri e collabora attivamente con il locale Conservatorio per la realizzazione di concerti con strumenti innovativi o digitali. Inoltre, numerosi ricercatori fanno parte dei comitati editoriali di prestigiose riviste scientifiche nazionali/internazionali e di comitati scientifici di autorevoli congressi internazionali. Si evidenziano ancora diverse attività e iniziative di dipartimento riprese da media a diffusione nazionale (Rai, Mediaset e La7) e internazionale (AlphaGalileo) e social media (facebook, twitter); tuttavia tale tipologia di comunicazione merita di essere ancora incrementata.

Il patrimonio culturale e di valore storico del DENERG è significativo e consta di motori aeronautici, motori a combustione interna, motori elettrici, strumentazione di interesse storico, patrimonio mobiliare ed intellettuale di Galileo Ferraris. Tale patrimonio andrebbe però valorizzato in modo più efficace rispetto a quanto viene fatto oggi. A fronte delle numerose iniziative e delle attività poco sopra illustrate, si riscontra tuttavia una capacità limitata del DENERG nel promuovere la comunicazione e la divulgazione dei risultati della ricerca, utilizzando i numerosi canali oggi disponibili (per esempio social media, newsletter, eventi aperti, ...).

5.1 Sintesi delle criticità

Criticità 1
La capacità di promuovere il patrimonio brevettuale generato in seno al Dipartimento è ancora limitata.
Criticità 2
La pubblicizzazione e la valorizzazione delle attività di ricerca e formazione del Dipartimento verso il pubblico generalista sono, ad oggi, limitate.
Criticità 3
Difficoltà ad organizzare più eventi formativi nel corso dell'anno rivolti ai diversi professionisti. Carenza di sponsor tecnici che potrebbero coprire le spese di organizzazione.
Criticità 4
Limitata pubblicizzazione dei risultati derivanti dall'attività di supporto ai "policy maker" (amministrazioni locali, ministeri, enti ed autorità, ...) e limitata diffusione delle attività promosse nell'ambito dei comitati normativi. Mancanza di coordinamento e valorizzazione dei partecipanti ai diversi tavoli.
Criticità 5
Difficoltà nel veicolare le informazioni su quanto realizzato a livello internazionale per l'elevato carico di lavoro dei docenti (ricerca, didattica, attività di servizio).
Criticità 6
La capacità di comunicazione/disseminazione, di organizzare eventi, iniziative scientifiche e pubbliche è limitata a causa dagli elevati carichi di lavoro dei docenti a cui si associa la mancanza di una struttura gestionale dedicata e la carenza di personale amministrativo a supporto avente adeguata formazione (scientifico/manageriale).
Criticità 7
Il patrimonio culturale è scarsamente fruibile per la mancanza di spazi espositivi, e per la mancanza di sponsor che potrebbero patrocinare eventi divulgativi. E' inoltre critica la situazione per ciò che concerne l'adeguata conservazione e gestione dei beni storici e/o tutelati per carenze di spazi idonei e di figure professionali (PTA) con specifica formazione e competenza.



Struttura organizativa

6 La struttura organizzativa ed il distretto a supporto del Dipartimento

6.1 Struttura della governance

Il governo del DENERG si attua attraverso le figure e gli organi istituzionali previsti dallo statuto e dai regolamenti di Ateneo.

Direttore, Vice Direttore e Responsabile Gestionale Amministrativo (RGA) interagiscono con i due organi deliberativi rappresentati dalla Giunta di Dipartimento e da Consiglio di Dipartimento.

Per gestire in modo più efficace ed incisivo le attività dipartimentali, e per elaborare e monitorare l'attuazione delle politiche di sviluppo e management, il Dipartimento si è inoltre dotato di 6 commissioni tematiche, articolate secondo lo schema di Figura 14, e due delegati.

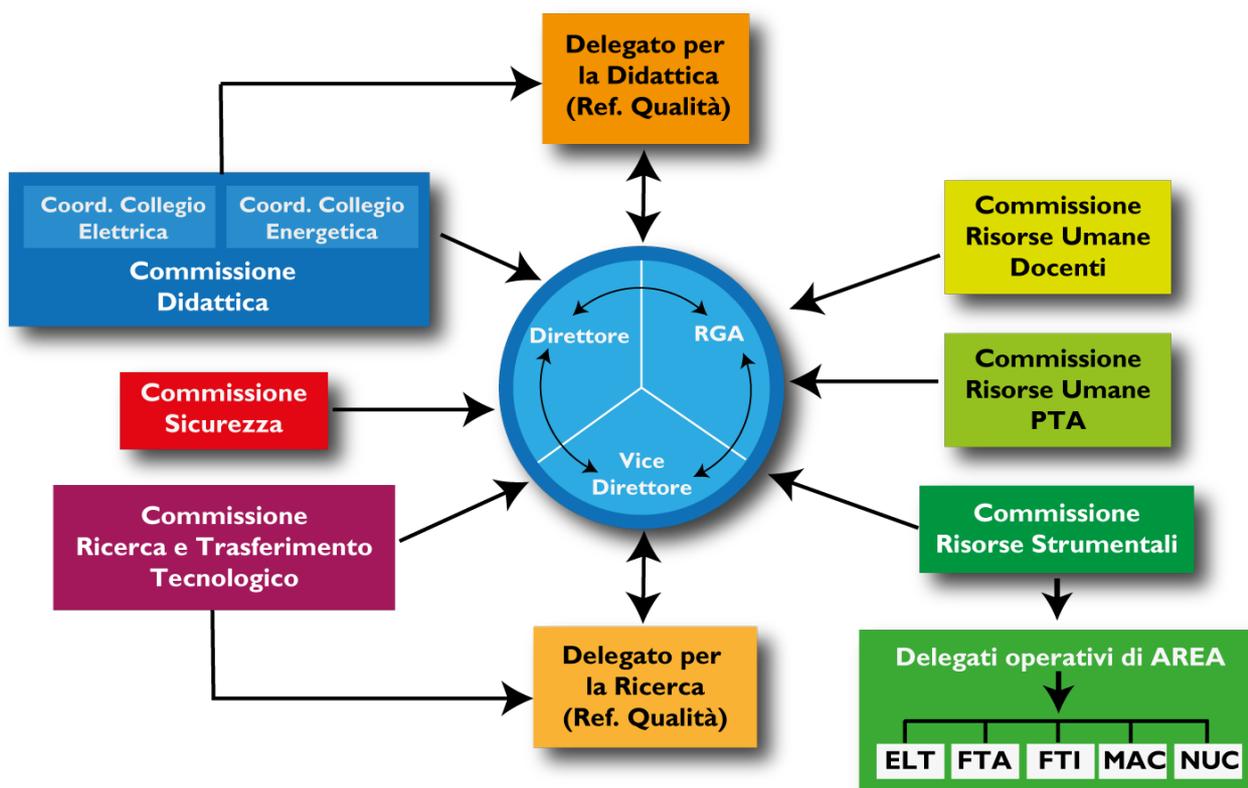


Figura 14 – Struttura delle Commissioni Dipartimentali.

Le Commissioni hanno mandato istruttorio e consultivo. Riferiscono al Direttore, Vice Direttore e, per quanto di pertinenza, all'RGA. Le figure di Delegato della didattica e Delegato della ricerca costituiscono l'elemento di coordinamento e cerniera fra le rispettive Commissioni, il Direttore, Vice Direttore ed RGA; facilitano l'implementazione delle iniziative, supportano il Direttore nella gestione degli adempimenti burocratici relativi alla Didattica ed alla Ricerca e Trasferimento Tecnologico, infine, ricoprono il ruolo di "Referente della Qualità" per il DENERG nei loro rispettivi ambiti.

I Delegati operativi d'area della Commissione Risorse Strumentali sono deputati ad implementare operativamente gli indirizzi fissati, gestendo in autonomia, e di concerto con la propria area, le risorse assegnate all'area stessa.

La Commissione Sicurezza comprende, fra gli altri, i preposti individuati dal Dipartimento ed i Responsabili dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS) e si occupa di supervisionare le problematiche della sicurezza dei luoghi di lavoro, monitorare il rispetto delle misure preventive e curarne l'implementazione, di individuare azioni e interventi per il miglioramento della sicurezza stessa.

6.2 Area Amministrativa

La gestione dell'attività amministrativa del Dipartimento è affidata al Responsabile Gestionale Amministrativo che supporta il Direttore nella realizzazione degli obiettivi dipartimentali.

Il Dipartimento dispone di due unità organizzative: l'Ufficio Progetti e Contratti e l'Ufficio Programmazione, Bilancio e Contabilità. Inoltre è presente una unità di staff direttamente in capo al RGA. L'Ufficio Progetti e Contratti si occupa della gestione degli iter autorizzativi interni. Gestisce amministrativamente i progetti di ricerca finanziati (monitoraggio periodico budget, verifica ammissibilità costi). Si occupa della gestione delle attività di monitoraggio periodico e rendicontazione finale dei finanziamenti nazionali e internazionali. Supporta le attività di audit interni ed esterni. Supporta i docenti e ricercatori nelle procedure di contrattazione commerciale conto terzi. Attualmente l'Ufficio è composto da 5 persone tra cui un Responsabile.

L'Ufficio Programmazione, Bilancio e Contabilità si occupa della pianificazione e della gestione del budget della struttura attraverso le scritture contabili relative i cicli attivi e passivi e il controllo periodico delle risorse. L'Ufficio si occupa inoltre della gestione delle procedure d'acquisto in base alle regole imposte dalle normative vigenti. Attualmente l'Ufficio è composto da 6 persone tra cui il Responsabile.

La Segreteria del RGA fornisce supporto alla gestione del personale strutturato e gestisce le pratiche relative all'attivazione di borse e assegni di ricerca. Supporta l'RGA nella gestione degli Organi Collegiali. Si occupa delle attività di protocollo.

L'Ufficio Servizi per la Ricerca supporta i docenti e i ricercatori nella fase di scouting delle opportunità di finanziamento offerte dai diversi enti a livello nazionale e internazionale, contribuendo alla creazione del partenariato grazie alla rete di collaborazioni creata e aggiornata nel corso degli incontri di brokerage.

L'ufficio cura le relazioni con l'ufficio CORE dell'Ateneo e gestisce lo spazio web dove raccogliere tutte le novità, gli eventi e le iniziative del Dipartimento Energia.

Presso il DENERG è operativo inoltre un Servizio di Segreteria Didattica che fornisce supporto ai Collegi e ai Corsi di Studio. Supporta i docenti nella predisposizione del piano di copertura degli incarichi didattici (lato Dipartimento) e dell'offerta formativa (lato Collegi). Gestisce amministrativamente gli aspetti legati al Dottorato di Ricerca in Energetica e collabora con il Dottorato in Ingegneria Elettrica, Elettronica e Telecomunicazioni.

6.3 Area Biblioteche

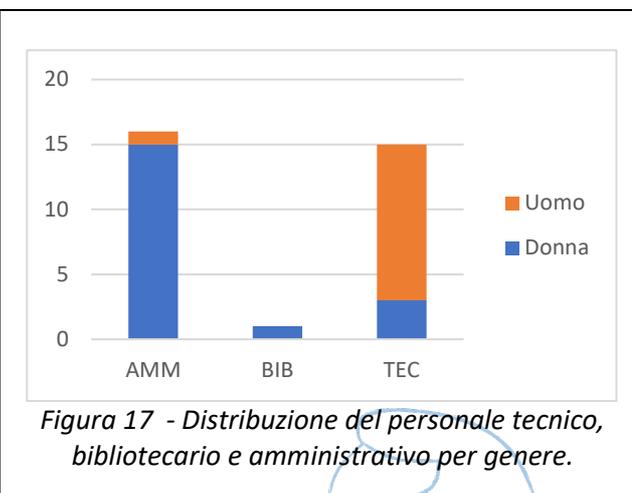
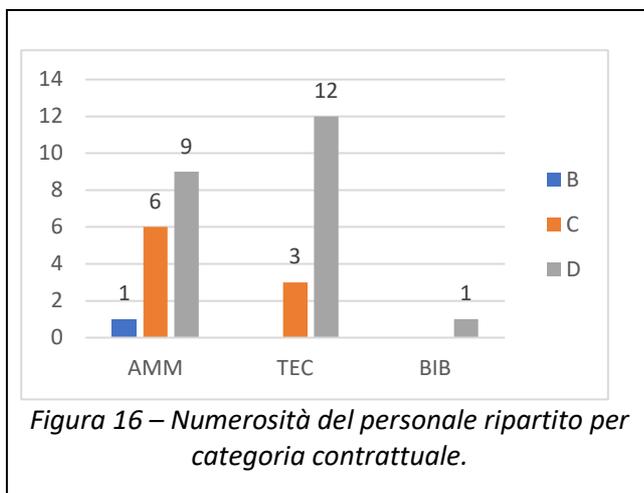
In Dipartimento sono presenti due biblioteche di settore, una per l'area culturale Energetica e l'altra per l'area culturale di Ingegneria Elettrica. I servizi delle biblioteche sono riservati al personale docente e non docente, agli studenti regolarmente iscritti, ai dottorandi e agli specializzandi dell'Ateneo. Sono ammessi alla consultazione anche gli esterni presentati da personale del Dipartimento. Il prestito è consentito a docenti, personale, assegnisti, dottorandi, tesisti e studenti del Politecnico, agli esterni con richiesta di un docente del dipartimento.

Le criticità del servizio bibliotecario di dipartimento sono legate ad una cronica mancanza di spazi adeguati sia per la conservazione dei libri e dei periodici che per la lettura. Inoltre, le due strutture sono collocate in due edifici distanti fra loro che ne impediscono una efficace gestione, anche in relazione al fatto che vi è un solo addetto all'interno del dipartimento. In prospettiva, vista l'inadeguatezza degli spazi e l'evoluzione del tipo fruizione che gli utenti hanno in relazione ai servizi bibliotecari, si auspica la realizzazione di un servizio integrato di biblioteche di settore.





Figura 15 - Struttura organizzativa dell'area amministrativa.



6.4 Area Tecnica

Per quanto riguarda l'area tecnica, nei Laboratori di settore i servizi erogati consistono nel supporto tecnico logistico all'allestimento dei set-up di misura e conduzione di prove di laboratorio nell'ambito di attività contrattuale, progetti finanziati e ricerca di base. Inoltre presso i laboratori si svolgono attività sperimentali a supporto della didattica (tesi, esercitazioni di laboratorio, PhD). I servizi HW e SW di laboratorio offrono supporto per il design e realizzazione di sistemi di acquisizione e controllo processi nell'ambito delle prove di laboratorio, la stesura e manutenzione di programmi per la gestione dei sistemi di acquisizione, il supporto didattico (organizzazione e svolgimento di corsi e workshops) per l'uso e la programmazione di sistemi di acquisizione e controllo. I servizi generali e la logistica offrono un supporto chiave per il funzionamento del Dipartimento, i cui spazi risultano frazionati in diverse aree separate dell'Ateneo (poste anche a

distanza rilevante). Le attività si articolano in gestione e manutenzione degli spazi (uffici e laboratori), coordinamento con l'ufficio tecnico per l'implementazione di lavori di nuovi insediamenti di laboratorio e con il PREP per la sicurezza, retrofit edilizi, messa a norma di luoghi ed impianti, gestione delle trasformazioni dei laboratori richieste da nuovi progetti, traslochi, manutenzione e gestione degli arredi. I servizi informatici e telefonici forniscono supporto al personale docente, tecnico ed amministrativo per ciò che concerne la gestione dell'hardware e del software presso uffici, sale riunione e laboratori didattici. Un ruolo fondamentale è svolto da questo servizio nel supportare tutto il personale docente per ciò che concerne sia l'installazione che l'uso dei software di office automation e dei software scientifici. Fornisce inoltre un servizio di supporto in caso di malfunzionamenti o difficoltà di utilizzo. Infine il servizio smaltimenti in collaborazione con il servizio di smaltimento centralizzato opera per la dismissione di materiale obsoleto e lo smaltimento di sostanze pericolose.

I lavori di riqualificazione dei laboratori nell'ala Nord del Dipartimento sono stati quasi interamente completati, mentre quelli nel piano seminterrato dell'area fisica tecnica industriale/ambientale sono in fase avanzata di realizzazione. Nei primi mesi del 2020 inizieranno i lavori edili e impiantistici per la realizzazione di un nuovo laboratorio interdipartimentale nell'area Macchine e per l'adeguamento antisismico dei laboratori Codegone e Anglesio.

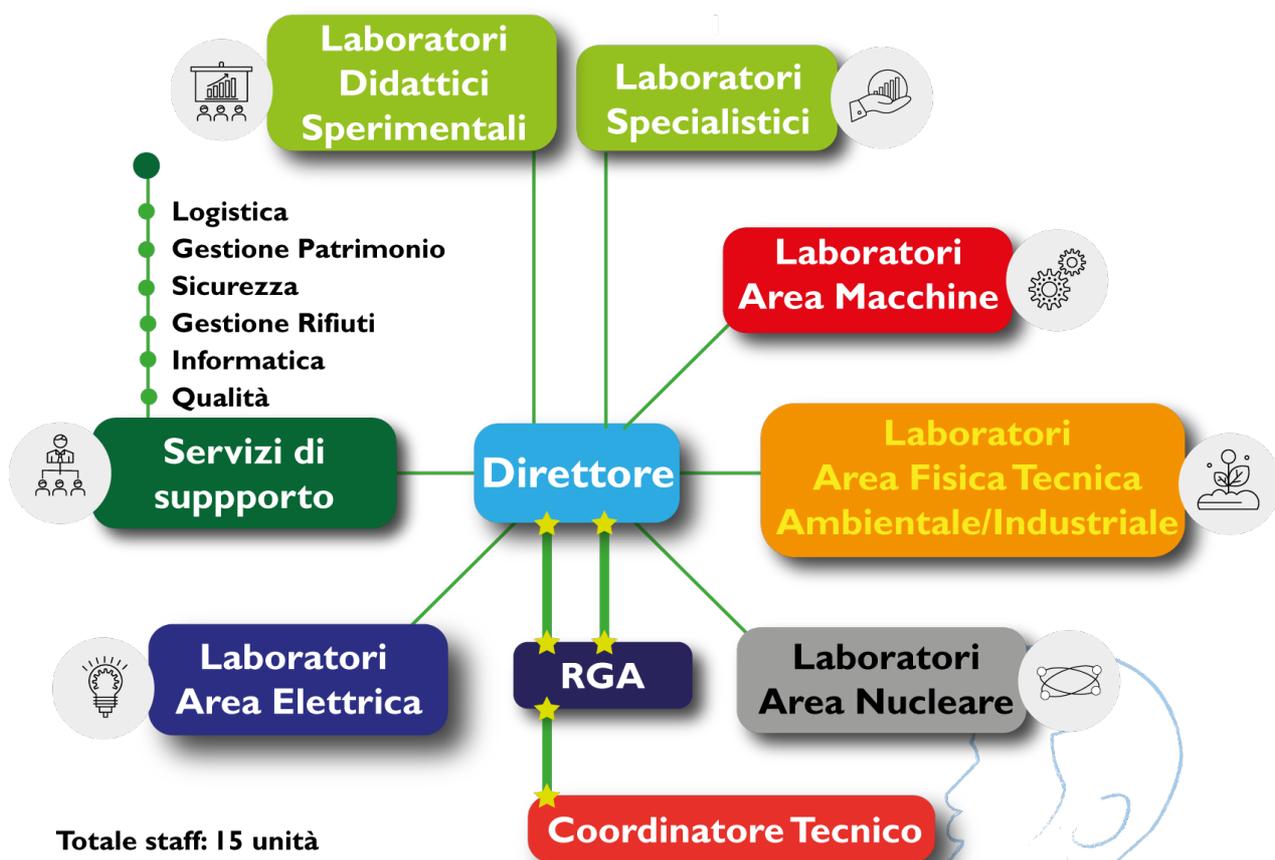


Figura 18 - Struttura organizzativa dell'area tecnica.

G. Ferraris

6.5 Situazione organico e analisi di contesto

I molteplici e variegati servizi offerti dal distretto amministrativo e dallo staff tecnico al copro docente per le attività di sostegno alla ricerca ed alla didattica richiederebbero la presenza di un organico con numerosità significativamente più alta rispetto allo stato attuale.

Infatti, nonostante il notevole impegno profuso (come anche testimoniato dal rilevante numero di ore di straordinario non remunerato), quasi tutti i servizi faticano, in varia misura, a fornire il supporto richiesto. Questo aspetto rappresenta sicuramente una barriera per le ambizioni di crescita del Dipartimento (ambizioni, per altro, testimoniate dall'entità dei finanziamenti complessivi per la ricerca ottenuti nel periodo di riferimento).

Per poter supportare al meglio le attività di ricerca anche dal punto di vista amministrativo sarebbe necessario acquisire nuove figure competenti sia nell'ambito della gestione dei progetti finanziati sia per quanto riguarda la gestione dell'approvvigionamento di beni e servizi. Questo permetterebbe una maggiore efficienza nella gestione e nelle procedure e sgraverebbe dalle incombenze amministrativo-burocratiche il personale docente impegnato nella ricerca finanziata.

La situazione dell'organico del personale tecnico, presenta nell'immediato futuro forti criticità per il raggiungimento, in un breve lasso di tempo, dell'età pensionabile di n. 4 unità e per la crescente richiesta di specializzazione in ambito tecnico/scientifico.

In un'ottica di sviluppo e crescita, inoltre, è irrinunciabile la presenza di figure con competenze specifiche. Infine, la mancanza di personale specializzato nei laboratori inficia ulteriormente la possibilità offerta agli studenti di "imparare facendo", di sviluppare iniziative di didattica innovativa su base sperimentale, garantendo – nel contempo - l'accesso in sicurezza ai laboratori stessi.

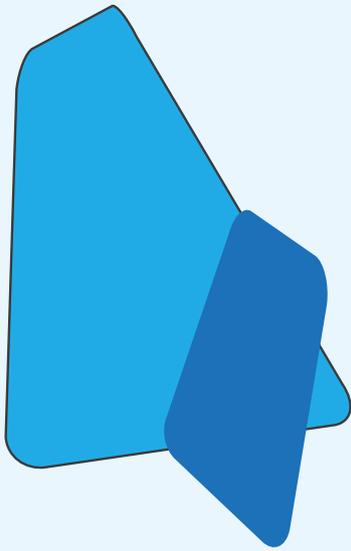
Tabella 10 - Distribuzione per ruolo e livello al 31/10/2019

Ruolo	Liv. B	Liv. C	Liv. D	Totale
AMM	1	6	9	16
TEC		3	12	15
BIB			1	1
Totale	1	9	22	32

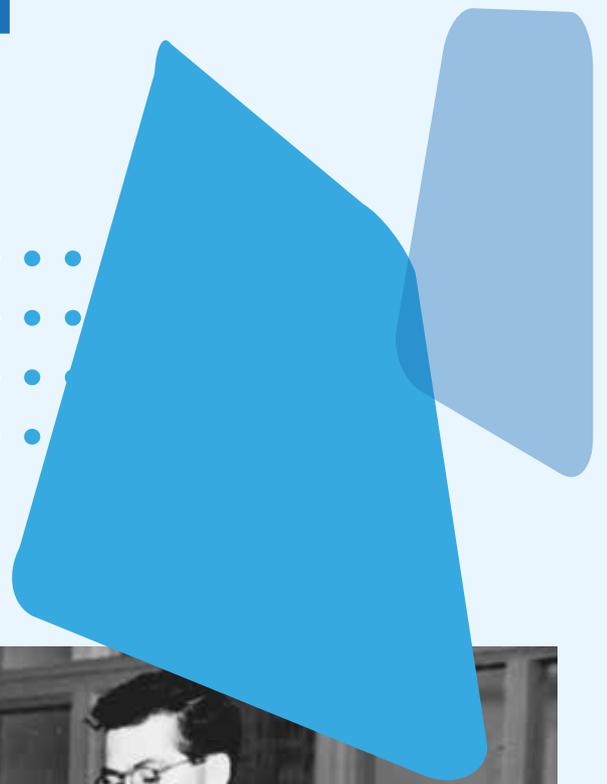
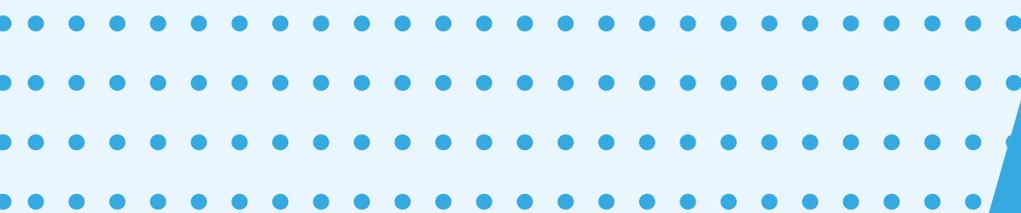
Tabella 11- Distribuzione per Genere

Ruolo	Donna	Uomo	Totale
AMM	15	1	16
BIB	1		1
TEC	3	12	15
Totale	19	13	32





Politiche per il personale



7 Le politiche per il personale

Da un punto di vista della logistica, il DENERG è distribuito su due aree non contigue (collocate, rispettivamente, nella zona Nord e Sud dell'Ateneo).

La frammentazione degli spazi ad uso ufficio e laboratorio è di ostacolo a efficaci politiche di aggregazione.

Nonostante nell'ultimo quadriennio ci sia stata una espansione degli spazi a disposizione del Dipartimento, questi sono ormai stati del tutto assorbiti dalla crescita verificatasi nel frattempo. Appare dunque critica la previsione di potenziamento futuro delle attività di ricerca, nonché l'incremento del numero dei dottorandi, così come previsto dal piano strategico di Ateneo, rapportandoli alla numerosità dei docenti.

Già oggi è problematico riuscire a garantire una postazione di lavoro adeguata per ciascun dottorando. È in previsione la valutazione di utilizzo di spazi comuni non divisi per settori disciplinari. Ciò può favorire una maggiore conoscenza e collaborazione multidisciplinare, oltre a una maggiore socializzazione. Il Dipartimento intende promuovere azioni di rafforzamento del senso di appartenenza alla struttura e all'Ateneo.

Manca uno spazio apposito per la Direzione del Dipartimento, dove poter accogliere ospiti e interlocutori interni ed esterni.

Il confronto con altre università suggerisce anche la creazione di spazi di socializzazione aperti a tutti i membri del Dipartimento, dove poter condividere idee, suggerimenti e discutere di ricerca, migliorando il clima dipartimentale.

Si ritiene importante prevedere momenti di incontro con scadenza programmata in cui invitare i dottorandi e il personale docente a presentare le proprie ricerche in forma colloquiale.

Importante sarà curare la diffusione di iniziative dipartimentali e personali sul canale news del Dipartimento.

Gli adempimenti sempre crescenti e il numero di unità oggi assegnate al dipartimento, impongono la redistribuzione dei carichi di lavoro. Il clima organizzativo della struttura è favorito dall'applicazione delle attività in smartworking di buona parte del personale dedicato alle attività amministrative. Si potrà analizzare una distribuzione degli spazi anche in quest'ottica, tenendo anche in conto l'adozione di strumenti e tool intelligenti e web based.

Si ravvisa anche la necessità di poter accedere in maniera continuativa e ripetuta ad attività formative volte allo sviluppo dei vari livelli di competenza, incluso quello linguistico.

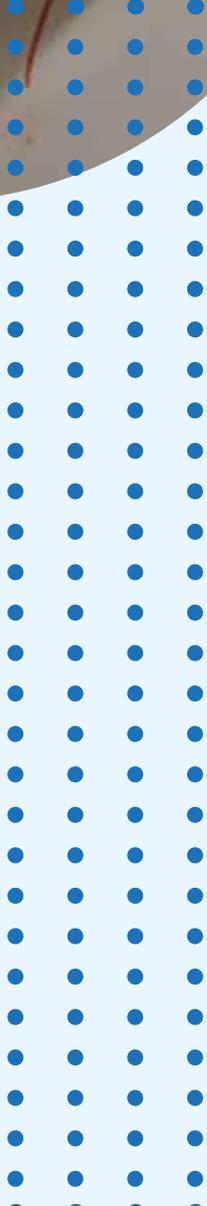
In tema di welfare, il Dipartimento condivide gli obiettivi dell'ateneo in questo ambito; promuove e assicura uguaglianza di trattamento e di opportunità a tutti i suoi componenti in un luogo di studio e lavoro. Il Dipartimento assicura una completa e uguale opportunità per realizzare e perseguire le proprie attività e percorsi di crescita culturale, professionale e di carriera in una prospettiva tesa a valorizzare adeguatamente il merito.

Il Dipartimento rigetta qualunque comportamento con aspetti di discriminazione.





Analisi Swot e Pest



8 Analisi SWOT e PEST

Traendo spunto dallo studio di contesto presentato nei precedenti paragrafi è stato possibile condurre un'analisi di tipo SWOT, i cui esiti sono riassunti in Tabella 12.

Tabella 12 – Analisi SWOT

Punti di Forza	Punti di Debolezza
<ul style="list-style-type: none"> • ampio spettro di competenze, • qualità della produzione scientifica in crescita, • successo sia nella ricerca competitiva che in quella collaborativa, • continuità della gestione e collegialità delle decisioni strategiche (politiche del personale docente e non docente e del budget), • laboratori e infrastrutture di ricerca in fase di potenziamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • frammentazione e distanza degli spazi (uffici e laboratori), • gruppi di ricerca di dimensione non sempre adeguata a cogliere le opportunità di ricerca e finanziamento, • La ricerca del Dipartimento non copre tutte le aree tematiche afferenti al ambito dell'energia • personale tecnico di laboratorio non sufficiente a sfruttare appieno il processo di potenziamento delle infrastrutture di ricerca. • Personale tecnico-amministrativo insufficiente per supportare efficacemente la disseminazione e la comunicazione • Alcune tematiche importanti nell'ambito dell'energia non sono coperte dalle attuali attività di ricerca dipartimentale
Opportunità	Minacce
<ul style="list-style-type: none"> • centralità rispetto ai temi della "sostenibilità energetica" e del "climate change mitigation", • sinergie con i centri interdipartimentali, • stretta interazione con l'Energy Center • partecipazione proattiva a numerose iniziative dell'Ateneo e con le nascenti "piattaforme" per l'interazione territoriale con industria ed enti locali. 	<ul style="list-style-type: none"> • declino territoriale, • rischi di imperfetta armonizzazione del sistema Dipartimenti-Centri interdipartimentali-Piattaforme-Attori territoriali, • Escalation drammatica del tempo sottratto alla ricerca per lo svolgimento di adempimenti amministrativi e burocratici, • incertezza sulle politiche nazionali in tema di alta formazione e ricerca, • "fuga" degli studenti (e neo dottori di ricerca) verso atenei e aziende stranieri

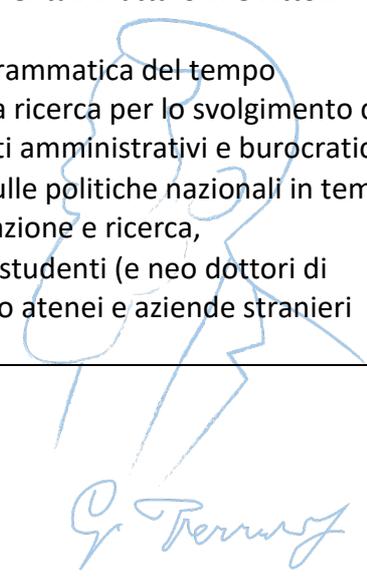
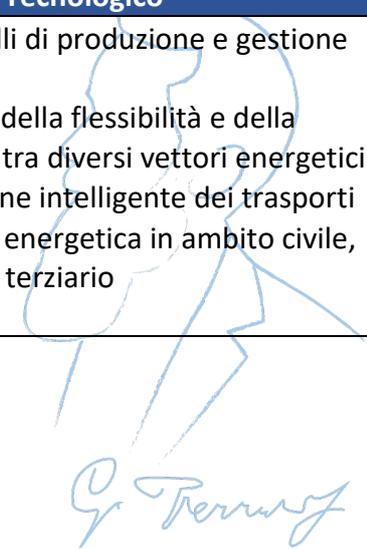
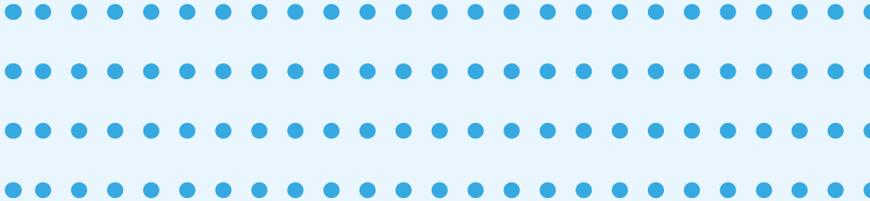


Tabella 13 - Analisi PEST

Politico	Economico
<ul style="list-style-type: none"> • Supporto all'adozione delle 10 azioni chiave identificate dal SET-Plan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Integrazione delle tecnologie rinnovabili nel Sistema energia 2. Riduzione dei costi delle tecnologie 3. Nuove tecnologie e servizi per i consumatori 4. Resilienza e sicurezza del sistema energia 5. Nuovi materiale e tecnologie per gli edifici 6. Efficienza energetica nelle industrie 7. Competitività nel settore delle batterie e della mobilità elettrica 8. Carburanti rinnovabili e bio-energia 9. Cattura della Co2 e stoccaggio 10. Sicurezza Nucleare • Supporto nell'adozione della direttiva comunitaria in tema di edifici a zero energia • Supporto alla creazione delle comunità energetiche • Supporto alla unione energetica e alla transizione energetica • Contributo allo sviluppo del piano nazionale strategico della mobilità sostenibile • Partecipazione attiva alle piattaforme tecnologiche 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del numero di occupati nelle nuove professioni nel settore delle rinnovabili e dell'economia circolare • Aumento del numero di brevetti depositati e venduti nei settori energia e trasporti • Supporto all'adozione del libero mercato dell'energia • Contributo allo sviluppo di nuovi modelli economici nel settore della sostenibilità energetica • Ripresa investimenti in reattori di nuova generazione • Promozione di incentivi per gli investimenti nel settore dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili
Sociale	Tecnologico
<ul style="list-style-type: none"> • Riqualificazione delle persone tramite percorsi di istruzione e formazione tecnica superiore • Maggiore informazione/formazione in materia di risparmio energetico ed efficienza energetica degli utenti • Supporto alla creazione di prosumer • Lotta alla povertà energetica 	<ul style="list-style-type: none"> • Nuovi modelli di produzione e gestione dell'energia • Promozione della flessibilità e della conversione tra diversi vettori energetici • Elettrificazione intelligente dei trasporti • Sostenibilità energetica in ambito civile, industriale e terziario





Obiettivi



9 Obiettivi

Alla luce delle analisi di contesto e delle criticità precedentemente illustrate sono stati individuati, per ciascuno dei quattro ambiti in cui si articola il Piano Strategico del Dipartimento (Didattica, Ricerca, Trasferimento tecnologico e condivisione della conoscenza, Politiche del Personale), i principali obiettivi che il Dipartimento si prefigge di raggiungere nei prossimi anni.

L'identificazione degli strumenti che il DENERG intende utilizzare per raggiungere questi traguardi è il risultato di una sintesi critica in cui, partendo da un più ampio quadro di possibili misure, si sono selezionati e classificati gli strumenti in:

- Alto impatto e di semplice implementazione → quick win
- Alto impatto e di difficile implementazione → pianificare
- Basso impatto e di semplice implementazione → valutare

Eliminando a priori tutte quelle azioni che avrebbero avuto un basso impatto ed una difficile implementazione. Vengono descritti nel seguito i principali obiettivi, evidenziandone i relativi risultati attesi, gli strumenti utili al loro conseguimento, il livello di difficoltà di implementazione e le criticità/barriere che possono frenarne il raggiungimento.

9.1 Didattica

	OD1	Incrementare il numero degli studenti iscritti ai corsi di studio di Ingegneria Elettrica e stabilizzare il numero di iscritti ai corsi di studio di Ingegneria Energetica
--	------------	---

Risultati attesi

- aumento delle prime scelte degli studenti in relazione al test di ingresso (CdS Elettrica ed Energetica)
- diminuzione dei cambi di CdS a valle del I anno (da Elettrica/Energetica verso altri CdS)
- maggiore efficacia nella gestione ed evoluzione dell'offerta formativa

Strumenti

1. Promuovere azioni efficaci di orientamento verso la possibile utenza (studenti scuola secondaria), pianificare opportunità di coinvolgere l'Ateneo (*pianificare*)
2. Introdurre un sistema di valutazione ex-post dell'offerta didattica, specie a seguito dell'introduzione/riforma dei percorsi offerti (*quick win*)
3. Incrementare insegnamenti a scelta per migliorare la flessibilità dei percorsi all'interno dei CdS (compatibilmente con vincoli di ateneo e di legge) (*pianificare*)
4. Incrementare il numero di orientamenti nei diversi CdS (compatibilmente con vincoli di Ateneo e di legge) al fine renderli maggiormente appetibili (*pianificare*)
5. Migliorare la flessibilità dell'offerta formativa grazie ad una maggiore coordinamento fra i CdS del dipartimento e esterni (*pianificare*)
6. Instaurare un sistema di monitoraggio degli ex-studenti sfruttando le piattaforme social di largo impegno (es. LinkedIn) per riprogettare/ottimizzare i percorsi di studio (*quick win*)



<p><u>Difficoltà di raggiungimento dell'obiettivo</u></p>	 <p>Media-Alta</p>
---	--

Barriere/Criticità/Necessità

- Il contesto sociale, di mercato economico e del lavoro gioca un ruolo fondamentale sull'appetibilità dei corsi di studio e non può essere gestito a livello di un Dipartimento (*barriera*).
- La comunicazione e il monitoraggio (strumenti 1, 2 e 6) potrebbero risultare una leva efficace, ma occorrono risorse uomo per implementarli (*criticità, necessità*),
- La maggior flessibilità dei percorsi (strumenti 3,4 e 5) può scontrarsi con le regole di ateneo e con la programmazione negli altri CdS (*barriera, criticità*)

	<p>OD2</p>	<p>Migliorare il tasso di successo degli studenti negli esami dei corsi svolti dai docenti del Dipartimento e ridurre il tempo medio di conseguimento dei titoli di studio e gli abbandoni</p>
---	-------------------	---

Risultati attesi

- Miglioramento del curriculum accademico degli studenti.
- Maggior efficacia della gestione delle coorti di immatricolati.
- Maggior incisività del Dipartimento e dell'Ateneo sul tessuto sociale e professionale.

Strumenti

1. Identificare ed implementare procedure di monitoraggio delle carriere degli studenti e degli insegnamenti per individuare tempestivamente eventuali criticità sistematiche (*quick win*)
2. Identificare ed attivare dei percorsi di supporto per il miglioramento dei singoli insegnamenti partendo, a titolo preferenziale, da quelli caratterizzati da un basso score nei questionari CPD studenti (*pianificare*)
3. Offrire supporto sistematico a tutti i docenti del Dipartimento per la creazione, il miglioramento e l'aggiornamento del materiale didattico, eventualmente valutando la possibilità di attivare borse dedicate (*valutare*)
4. Promuovere la partecipazione a corsi di aggiornamento per il personale docente in relazione alle tecniche di insegnamento e metodologie didattiche promosse dal TLLab, rafforzando questa misura nel caso di nuovi ingressi di docenti (*quick win*)

<p><u>Difficoltà di raggiungimento dell'obiettivo</u></p>	 <p>Media-Alta</p>
---	--

Barriere/Criticità/Necessità

- La libertà di docenza sancita dalla costituzione Italiana può scontrarsi con alcuni degli strumenti sopra individuati (strumenti 2 e 4) (*barriera*).

- Il supporto sistematico ai docenti per lo sviluppo di materiale didattico (strumento 3) richiede l'investimento di risorse aggiuntive (uomo/fondi) (*criticità, necessità*)
- L'offerta di corsi di aggiornamento per il personale docente necessita di risorse (*necessità*)

	OD3	Incrementare l'attrattività dei CdS afferenti al Dipartimento per studenti stranieri
---	------------	---

Risultati attesi

- Incremento del numero degli studenti provenienti da paesi stranieri nei CdS afferenti al Dipartimento

Strumenti

1. Cercare di offrire almeno un percorso/orientamento in lingua inglese per il CdS in Ingegneria Elettrica, in parallelo con quello esistente in italiano (compatibilmente con vincoli di ateneo (*pianificare*))
2. Intraprendere azioni di orientamento verso gli studenti stranieri, anche attraverso il supporto delle strutture di l'Ateneo (*valutare*)
3. Promuovere l'attivazione di accordi di doppia laurea per il secondo livello (*valutare, pianificare*)
4. Promuovere ed incrementare le tesi svolte in azienda in ambito internazionale (*quick win*),
5. Sensibilizzare e supportare i docenti nel produrre materiale didattico in lingua inglese (*pianificare*)

<u>Difficoltà di raggiungimento dell'obiettivo</u>	 Media-Alta
--	---

Barriere/Criticità/Necessità

- L'attivazione di nuovi orientamenti (strumento 1) può scontrarsi con i vincoli di ateneo e con la programmazione negli altri CdS (*barriera, criticità*)
- La comunicazione (strumento 2) potrebbe risultare una leva efficace, ma occorrono risorse uomo per implementarla (*necessità*) e nel caso di target stranieri deve essere coordinata con le politiche di Ateneo (*criticità*)
- Il supporto sistematico ai docenti per lo sviluppo di materiale didattico in lingua inglese (strumento 5) richiede l'investimento di risorse aggiuntive (uomo/fondi) (*criticità, necessità*)

	OD4	Innovare la didattica
---	------------	------------------------------

Risultati attesi



- Rafforzamento della cultura Politecnica e della centralità del "progetto" negli insegnamenti sotto la responsabilità dei docenti DENERG, stimolando il senso critico e l'attitudine al "problem-solving" degli studenti
- Miglioramento dell'impatto delle lezioni, favorendo l'interazione studente/docente, il "learning by doing" e l'"active-learning"
- Miglioramento dell'efficacia pedagogica, adattando gli strumenti didattici e la comunicazione alle nuove modalità di apprendimento introdotte dalla "digital revolution" e fatte proprie dalle giovani generazioni
- Stimolo/rafforzamento delle capacità correlate all'intelligenza emotiva/empatica
- Maturazione del senso di responsabilità collettiva e sensibilizzazione sull'importanza dell'impatto sociale della tecnologia

Strumenti

1. Promuovere lo sviluppo di esercitazioni di progetto, anche attraverso il coordinamento e lo sviluppo di attività esercitative comuni ed integrate fra insegnamenti diversi (*pianificare/quick win*)
2. Promuovere e sostenere lo sviluppo di esercitazioni sperimentali (rafforzamento dei laboratori didattici esistenti ed implementazione di nuove strutture/iniziative) (*pianificare*)
3. Promuovere meccanismi di incentivazione per tesi multidisciplinari (*pianificare*)
4. Promuovere la creazione di "Team Studenteschi" gestiti da docenti del dipartimento, anche introducendo, di concerto con l'ateneo, sgravi nella didattica per i docenti coinvolti (*valutare, pianificare*)
5. Promuovere la partecipazione alle "Challenge" (*pianificare*)
6. Promuovere attività di supporto/formazione sulla pedagogia al corpo docente in collaborazione con l'Ateneo (*pianificare*)
7. Supportare i docenti nell'implementare strumenti didattici innovativi (nuove tecniche di insegnamento) attraverso corsi di formazione specifici, sostegno all'acquisizione di strumentazione hardware/software dedicata, messa a disposizione di personale a supporto (*valutare, pianificare*)
8. Organizzare incontri con i docenti che utilizzano forme di didattica alternativa al fine di condividere le loro esperienze e incoraggiare l'uso delle nuove tecniche di insegnamento (*quick win*)
9. Esplorare potenziali vantaggi derivanti dall'utilizzo della realtà virtuale in ausilio alla didattica (*valutare*)
10. Esplorare possibilità di partecipazione a bandi (Europei, nazionali, regionali) per progetti con finalità didattiche (*pianificare*),
11. Potenziare le attività che possono favorire l'acquisizione delle soft-skill da parte degli studenti coordinandosi con le iniziative di Ateneo (*quick win*)



Barriere/Criticità/Necessità

- L'incentivazione dei docenti nello sviluppare ulteriori attività didattiche integrative (e.g. Teams, Challenge, esercitazioni progettuali multidisciplinari e integrate fra corsi, ... -

strumenti 1, 2, 3, 4 e 5), che potrebbe declinarsi in sgravi sulla didattica istituzionale si potrebbe scontrare con i vincoli di Ateneo (*criticità, barriera*)

- L'incremento delle attività di laboratorio, dei teams e l'attivazione di nuove tecniche (digitali) di insegnamento (strumenti 2, 3 e 7) non può avvenire se non accompagnata da un significativo ed urgente incremento del personale tecnico di laboratorio (*criticità, necessità*)
- L'erogazione di corsi di formazione per i docenti ed il supporto all'introduzione di tecniche di insegnamento innovative (strumenti 6 e 7) richiede l'investimento di risorse aggiuntive (*criticità, necessità*),
- La numerosità degli studenti nei singoli insegnamenti è un ostacolo per le attività progettuali e sperimentali (strumenti 1 e 2)

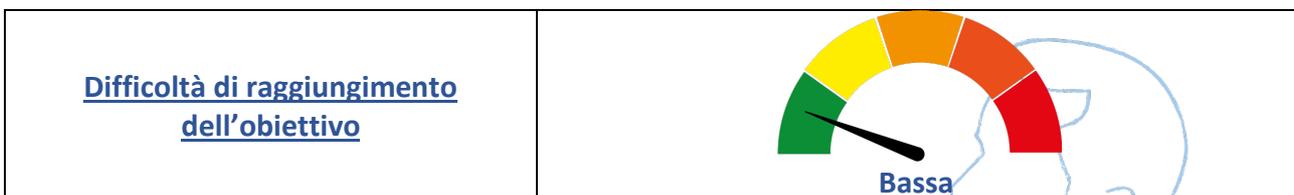


Risultati attesi

- Miglioramento della conoscenza degli obiettivi SDG ONU e sensibilizzazione sulla loro implementazione
- Dare "riconoscibilità" del come le varie attività didattiche si riconoscano in uno o più degli SDG-ONU
- Partecipazione collettiva dei componenti del dipartimento al conseguimento dei principali obiettivi di sviluppo sostenibile.

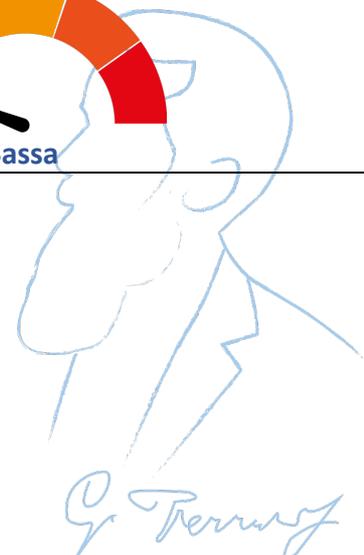
Strumenti

1. Supportare le iniziative intraprese dall'ateneo in merito alla sensibilizzazione verso le tematiche di sustainable development (*pianificare*)
2. Sensibilizzare il personale del dipartimento su esistenza, significato e impatto degli SDG-ONU (*quick win*)
3. Sensibilizzare il personale del dipartimento nel dare evidenza del contributo che l'attività svolta fornisce in relazione ad (*quick win*)



Barriere/Criticità/Necessità

- Nessuna



9.2 Ricerca

	<p>OR1</p>	<p>Potenziare il ruolo del Dottorato di Ricerca nel Dipartimento</p>
---	-------------------	---

Risultati attesi

- Aumentare il numero di studenti di dottorato afferenti al Dipartimento
- Aumentare il ruolo che i dottorandi hanno nel supportare la ricerca dipartimentale
- Aumentare il livello di internazionalizzazione della ricerca

Strumenti

1. Individuazione e messa in opera di meccanismi di incentivazione per il cofinanziamento di borse di dottorato (*pianificare*)
2. Incentivare l'attivazione di dottorati industriali (*pianificare*)
3. Incentivare l'autofinanziamento delle annualità da parte dei docenti/gruppi di ricerca (*quick win*)

<p><u>Difficoltà di raggiungimento dell'obiettivo</u></p>	 <p>Media-Alta</p>
---	---

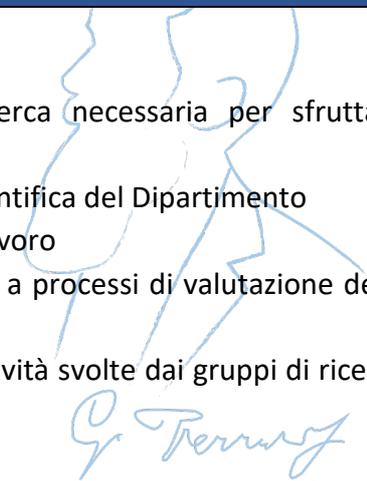
Barriere/Criticità/Necessità

- Carezza di spazi per realizzare postazioni di lavoro per i nuovi dottorandi (strumenti 1, 2 e 3) (*necessità*)
- Limitazioni alla divulgazione scientifica legata a vincoli di proprietà intellettuale (strumento 2) (*barriera*)

	<p>OR2</p>	<p>Migliorare il grado di aggregazione dei gruppi di ricerca ed il coinvolgimento dei singoli</p>
---	-------------------	--

Risultati attesi

- Raggiungimento della "massa critica" dei gruppi di ricerca necessaria per sfruttare efficacemente le opportunità di finanziamento esterne
- Accrescimento del senso di appartenenza alla comunità scientifica del Dipartimento
- Miglioramento del benessere individuale nell'ambiente di lavoro
- Miglioramento delle prestazioni Dipartimentali in relazione a processi di valutazione della ricerca (per esempio VQR)
- Miglioramento della circolazione dell'informazione sulle attività svolte dai gruppi di ricerca del dipartimento



Strumenti

1. Individuazione di meccanismi di incentivazione alla aggregazione dei singoli in strutture coordinate di ricerca (*pianificare*)
2. Individuazione di meccanismi di incentivazione alla deframmentazione dei gruppi di ricerca basati sull'utilizzo mirato di risorse umane, fondi e spazi (*valutare/pianificare*)
3. Creazione di spazi comuni dedicati alla socializzazione (*quick win/valutare*)
4. Creazione di uffici comuni che possano accogliere personale, in special modo delle nuove generazioni (assegnisti, PhD, RTDA), afferente a diverse discipline (*quick win/valutare*)
5. Organizzazione di seminari informativi dipartimentali (e.g. lunch seminar) (*quick win*)



Barriere/Criticità/Necessità

- L'efficacia dell'incentivare il grado di aggregazione dei singoli docenti/gruppi (strumenti 1 e 2) si scontra con la libertà di ricerca dei singoli (*criticità, barriera*)
- La creazione di spazi comuni per la socializzazione (strumento 3) richiede la disponibilità di spazi aggiuntivi per il dipartimento (*criticità, necessità*)
- Il dipartimento è localizzato in due zone distanti del Politecnico (*barriera*)

	<p>OR3</p>	<p>Incrementare il numero e la qualità delle proposte progettuali su bandi competitivi</p>
---	-------------------	---

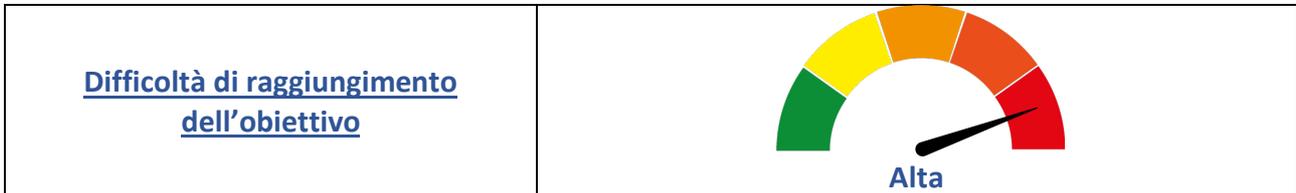
Risultati attesi

- Aumento del numero di proposte di progetto presentate e finanziate in bandi competitivi
- Aumento del numero di docenti del Dipartimento coinvolti nelle proposte
- Aumento del numero di collaborazioni scientifiche nazionali e internazionali

Strumenti

1. Elaborazione di strategie di incentivazione legate al numero di proposte di progetto presentate in bandi competitivi a livello internazionale e nazionale (*quick win*)
2. Rafforzamento di strumenti per il supporto nella scrittura delle proposte progettuali da parte di figure professionali dedicate, anche esterne all'Ateneo (*quick win*)
3. Monitoraggio di ERC Grant holder (o simili portatori di grant di alto prestigio internazionale e livello di finanziamento paragonabili) pertinenti alle tematiche di Dipartimento e valutazione con l'Ateneo di possibili strategie di attrazione degli stessi (*valutare/pianificare*)
4. Monitoraggio e individuazione di azioni di incentivazione per il personale docente DENERG (strutturato e non) che presenta pre-requisiti favorevoli per la partecipazione a bandi di ricerca fondamentale, quali ad esempio ERC, FET e Marie Curie (*pianificare*)
5. Rafforzamento ed allargamento della partecipazione proattiva all'interno delle reti/piattaforme (nazionali e internazionali) su tematiche consolidate ed emergenti (es. energy poverty, sostenibilità paesi emergenti, ecc.) (*valutare/quick win*)

6. Rendere più sistematica l'attività di *scouting* attraverso un monitoraggio dei bandi disponibili valutando l'eventuale coinvolgimento dei Centri Interdipartimentali per creare cordate più forti. (*valutare*)
7. Aumentare il numero di docenti che operano come valutatori presso la Commissione Europea (*valutare*)



Barriere/Criticità/Necessità

- Il successo e le capacità di attrazione di grant holder esterni non dipende solo da azioni dipartimentali ma deve essere efficacemente supportata dall'Ateneo (*barriera/criticità*)
- Il coinvolgimento di personale a supporto della scrittura delle proposte è soggetto alla disponibilità di adeguate risorse finanziarie e/o umane (*criticità/necessità*)
- L'efficacia dell'incentivare la scrittura delle proposte da parte dei singoli si scontra con la libertà di ricerca degli stessi (*criticità*)



Risultati attesi

- Aumento del numero di contratti di ricerca e del finanziamento complessivo
- Aumento della rete di contatti di DENERG a livello locale, nazionale e internazionale

Strumenti

1. Dotare il Dipartimento di un "Advisory Board", costituito da una quota di docenti interni e da una quota di stakeholder esterni, che monitorizzi ed analizzi criticamente le traiettorie di ricerca del DENERG e fornisca indicazioni per lo sviluppo ed implementazioni di indirizzi di ricerca strategici (*pianificare*)
2. Introdurre una figura dedicata che si occupi delle azioni di *scouting*, comunicazione e "marketing della ricerca" (*pianificare*)
3. Migliorare le interazioni con i centri interdipartimentali (e.g. Energy Center) e le piattaforme di Ateneo in modo da mettere a fattor comune le competenze rafforzando maggiormente la posizione del Dipartimento verso committenti esterni (locali e nazionali) e favorendo così anche attività interdisciplinari / interdipartimentali (*pianificare/quick win*)



Barriere/Criticità/Necessità

- Il potenziamento dei servizi dipartimentali (strumenti 1 e 2) necessita di un potenziamento delle risorse finanziarie e/o umane (*criticità/necessità*);

	OR5	Potenziare la comunicazione relativa alle attività ed ai risultati della ricerca
---	------------	---

Risultati attesi

- Miglioramento delle opportunità di collaborazione nella ricerca industriale e nelle attività di terza missione
- Favorire sinergie interdisciplinari con le diverse componenti dell'Ateneo (internamente) e con altri attori del territorio (esternamente)
- Miglioramento dell'impatto socio-economico della ricerca dipartimentale

Strumenti

1. Potenziamento dei canali di comunicazione tradizionali e realizzazione di una anagrafe della ricerca dipartimentale (basata sui DB di Ateneo) che possa essere un database delle competenze, condivisibile con l'Ateneo e in costante aggiornamento (*quick win*)
2. Introdurre una figura (PTA) di "manager della ricerca", per rafforzare e gestire l'implementazione di logiche di marketing e promozione della ricerca e dell'immagine dipartimentale. Tale manager avrebbe anche un ruolo come interfaccia con i "commerciali della ricerca" di cui l'Ateneo vuole dotarsi. (*pianificare*)
3. Potenziamento dei canali di comunicazione non tradizionali per la divulgazione della ricerca dipartimentale al di fuori dell'audience tecnico/accademico (e.g. facebook, instagram, youtube, linkedin, etc...). (*valutare/pianificare*)

<u>Difficoltà di raggiungimento dell'obiettivo</u>	
--	--

Barriere/Criticità/Necessità

- Il potenziamento della comunicazione (strumenti 1 e 2) per poter essere attuato necessita di risorse economiche ed umane aggiuntive (*criticità, necessità*)
- Lo sviluppo di canali di comunicazione non tradizionali (strumento 3) richiede l'investimento di risorse aggiuntive e di figure con preparazione specifica (*criticità, necessità*)

9.3 Terza missione

	OT1	Coordinare e valorizzare le attività di supporto a pubbliche amministrazioni, policy makers, autorità e ordini professionali
---	------------	---

Risultati attesi

- Costituire un polo di riferimento nel settore dell'energia e della mobilità sostenibile a livello territoriale
- Mettere a disposizione delle pubbliche amministrazioni (enti locali territoriali, sanità pubblica, ecc.), dei policy makers, delle autorità e degli ordini professionali le competenze presenti nel dipartimento
- Incrementare contatti e visibilità con aziende e associazioni in ambito internazionale

Strumenti

1. Sottoscrivere accordi di collaborazione con le pubbliche amministrazioni (*pianificare*)
2. Incentivare e coordinare la partecipazione del personale del dipartimento alle attività degli enti normativi e di regolazione, anche attraverso la sottoscrizione di specifici accordi di collaborazione (*valutare*)
3. Incentivare la partecipazione alle attività di piattaforme tecnologiche internazionali, al fine di creare legami con aziende e associazioni di settore (*quick win*)
4. Organizzare con gli ordini attività di formazione rivolte ai professionisti, in coerenza con gli accordi sottoscritti con l'ateneo (*pianificare*)

<u>Difficoltà di raggiungimento dell'obiettivo</u>	
--	--

Barriere/Criticità/Necessità

- In relazione agli strumenti 1 e 4 occorre valutare le azioni con l'Ateneo (necessità)

	OT2	Valorizzare il patrimonio storico/museale
---	------------	--

Risultati attesi

- Maggiore tutela del patrimonio storico/museale oggi depositato/stoccato presso i locali del DENERG,
- Migliorare le condizioni di conservazione
- Migliorare la fruizione del patrimonio storico/museale



Strumenti

- 1) Appoggio alle strutture di Ateneo deputate a questo fine per gestire il patrimonio storico/museale del DENERG che ad oggi è – di fatto - solo "stoccato" nei locali dipartimentali (*pianificare*)
- 2) Trasferimento della gestione in termini di conservazione, fruizione, prestiti, ... dalla pertinenza dipartimentale a quella di Ateneo (*pianificare*)
- 3) Ricerca di sponsor per la pubblicazione dei volumi ad hoc, coinvolgimento degli studenti e dei giovani ricercatori nello studio degli allestimenti di esposizione del patrimonio museale e librario (*valutare/quick win*)



Barriere/Criticità/Necessità

- In relazione agli strumenti 1 e 2 occorre valutare con l'Ateneo modi e metodi per la transizione (*criticità*)

	<p>OT3 Strutturare organicamente le azioni di copertura mediatica di tutte le attività condotte all'interno del Dipartimento anche a livello di territorio e società</p>
---	--

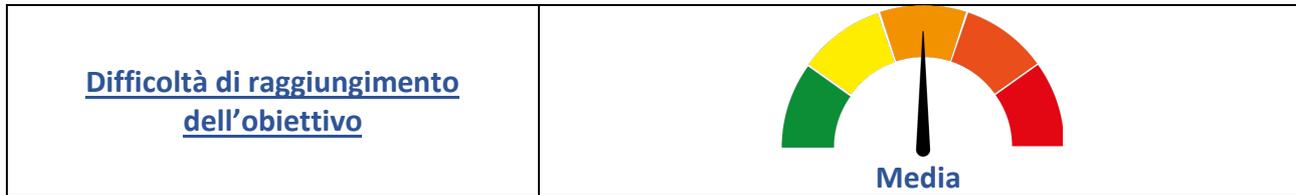
Risultati attesi

- Incremento della visibilità delle attività di ricerca promosse dal Dipartimento con attenzione al pubblico generalista e riconoscimento del suo ruolo formativo con conseguente rafforzamento delle iscrizioni nei corsi di laurea afferenti al Dipartimento
- Miglioramento della qualità della vita, del benessere e della sostenibilità sul territorio regionale con un impatto diffuso sul territorio delle ricerche sviluppate nel Dipartimento nei settori della mobilità sostenibile, della qualità ambientale interna e la salubrità degli edifici in relazione all'efficienza energetica, degli effetti del cambiamento climatico sui sistemi energetici, ecc.
- Incremento del numero di interviste, articoli su quotidiani, passaggi radiofonici e televisivi di ricercatori e di tematiche di ricerca riferibili al Dipartimento

Strumenti

1. Individuare una figura professionale, con competenze sia tecniche sia comunicative, che in sinergia con l'ufficio promozione immagine dell'Ateneo gestisca i canali di comunicazione digitali del Dipartimento (*valutare/pianificare*)
2. Sensibilizzare i ricercatori sulla necessità di effettuare una più efficace ed ampia disseminazione delle attività di ricerca (*quick win*)
3. Organizzare alcuni DENERG Open Day all'anno da parte del Dipartimento, puntando su singole tematiche interdisciplinari aggiornate di volta in volta (*pianificare*)
4. Organizzazione di Seminari aperti al pubblico da parte dei gruppi di ricerca (*quick win/pianificare*)

5. Partecipazione dei gruppi di ricerca del Dipartimento a eventi in città, in Italia e all'estero
Organizzazione di Seminari aperti al pubblico da parte dei gruppi di ricerca
(*quickwin/pianificare*)



Barriere/Criticità/Necessità

- Il potenziamento della comunicazione (strumenti 1 e 2) per poter essere attuato necessita di risorse economiche ed umane aggiuntive (*criticità, necessità*)
- Il potenziamento della disseminazione e l'organizzazione di eventi aperti al pubblico generalista necessitano di spazi adeguati e risorse economiche ed umane aggiuntive (*criticità, necessità*)
- La ripetizione di eventi con il medesimo formato rischia di ridurre nel tempo l'interesse verso il singolo evento (*criticità*)
- La difficoltà di valutare l'impatto effettivo sul territorio delle azioni intraprese, sia per accesso alle informazioni sia per la scala temporale (*criticità*).

	<p>OT4</p>	<p>Incrementare il numero di brevetti depositati da docenti del Dipartimento e la loro valorizzazione</p>
---	------------	--

Risultati attesi

- Aumentare la capacità del Dipartimento in termini di trasferimento verso il mondo industriale dei risultati della propria ricerca a più alta maturità tecnologica

Strumenti

1. Sensibilizzazione dei ricercatori verso una continua catalogazione e condivisione a livello dipartimentale delle proprie attività di ricerca con relativa assegnazione (e aggiornamento) del livello di maturità tecnologica secondo la scala del TRL (*quick win*)
2. Pianificazione di azioni dipartimentali per l'incentivazione al deposito di brevetti derivanti da ricerca al contempo innovativa e ad alto TRL (e.g. TRL \geq 4-5). Tali azioni devono essere opportunamente calibrate in base alla valenza nazionale e/o internazionale dei brevetti prodotti, nonché all'effettivo coinvolgimento di aziende interessate allo sfruttamento commerciale (*quick win/pianificare*)
3. Pianificazione di azioni di sensibilizzazione dei ricercatori verso una attenta tutela del patrimonio intellettuale prodotto (*valutare*)
4. Comunicazione più assidua tra il personale tecnico amministrativo dipartimentale preposto e l'ufficio di Ateneo competente (TRIN) per la valutazione caso per caso delle strategie più opportune di valorizzazione dei singoli prodotti (*valutare/quick win*)





Barriere/Criticità/Necessità

- Gli incentivi al deposito di brevetti da parte del corpo docente sono spesso frenati dalla scarsa valorizzazione di tali prodotti nell'ambito delle progressioni di carriera (*barriera*);
- L'effettiva ed efficace implementazione degli strumenti indicati è soggetta alla disponibilità di risorse umane dedicate ed aggiuntive (*criticità/barriera*);

9.4 Le politiche per il personale

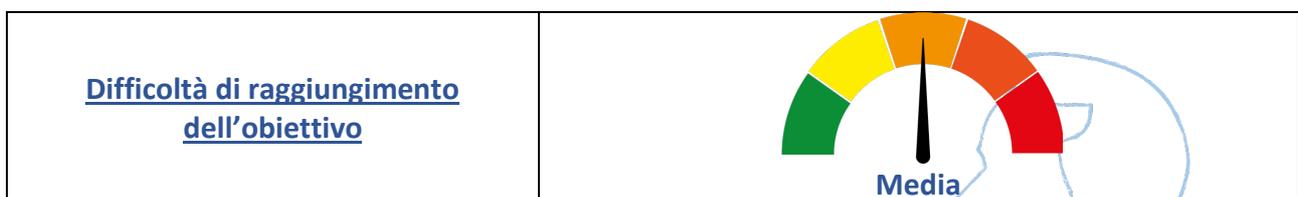


Risultati attesi

- Miglioramento dell'atmosfera lavorativa e dei rapporti interpersonali,
- Miglioramento della qualità dell'ambiente di lavoro,
- Mitigazione delle problematiche legate al gender gap

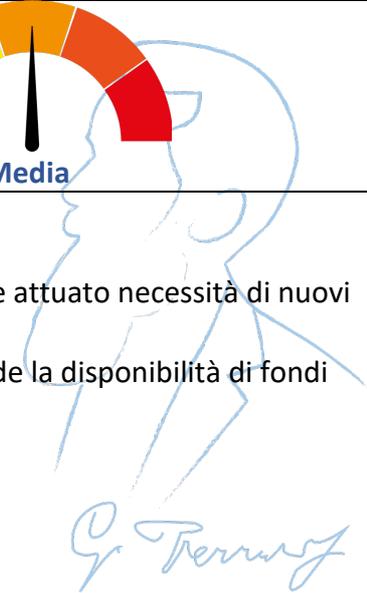
Strumenti

1. Creazione di spazi comuni dedicati alla socializzazione (*pianificare/valutare*)
2. Creazione di uffici comuni per dottorandi/assegnisti (*quick win*)
3. Mettere a punto e realizzare una politica di investimenti, stabili nel tempo, per garantire il continuo rinnovo di arredi e postazioni di lavoro obsolete ed inadeguate (*quick win*)
4. Rafforzare, di concerto con l'Ateneo, le azioni di supporto della genitorialità al fine di consentire una partecipazione più attiva alle attività Dipartimentali (*pianificare*)



Barriere/Criticità/Necessità

- La creazione di nuovi spazi (strumenti 1 e 2) per poter essere attuato necessità di nuovi spazi (*criticità, necessità*)
- Lo sviluppo di politiche di investimento (strumento 3) richiede la disponibilità di fondi adeguati (*criticità, necessità*),





OP2

Migliorare l'efficacia dei servizi di supporto alla didattica ed alla ricerca

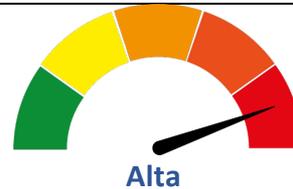
Risultati attesi

- Miglioramento dell'efficienza ed efficacia delle attività didattiche e di ricerca del Dipartimento,
- Miglioramento delle condizioni di lavoro,
- Mitigazione delle problematiche di "burn-out"

Strumenti

1. Analisi e valutazione delle attuali strutture organizzative del Dipartimento (*quick win*)
2. Ottimizzazione dei servizi amministrativi e tecnici a supporto (*valutare/pianificare*)
3. Significativo potenziamento delle risorse umane nell'ambito tecnico (*pianificare*)
4. Potenziamento delle risorse umane nell'ambito amministrativo (*pianificare*)

Difficoltà di raggiungimento dell'obiettivo



Barriere/Criticità/Necessità

- Il potenziamento delle risorse umane PTA (strumenti 3 e 4) necessita di interventi da parte dell'Ateneo (*criticità, necessità*)



Conclusioni



10 Conclusioni

Il presente PSD risulta pienamente coerente con le linee di sviluppo del piano strategico di Ateneo. Per poter essere trasformato in azioni concrete richiede tuttavia un supporto significativo in termini di risorse umane, di spazi e finanziarie.

Nella sezione obiettivi si sono già evidenziate (in modo puntuale e contestuale) quali necessità debbano essere soddisfatte per poterne dare corso attuativo.

In estrema sintesi, ed in ordine di importanza, si evidenzia che la programmazione futura dell'Ateneo dovrà prevedere le seguenti azioni nei confronti delle necessità del Dipartimento Energia evidenziate dal presente piano strategico:

- Aumento significativo del personale tecnico incardinato presso il DENERG,
- Incremento degli spazi in uso al Dipartimento,
- Aumento del personale Docente del DENERG (bilanciando i nuovi ingressi in termini di RTDB e progressioni di carriera),
- Aumento dei fondi a supporto della crescita (progetti competitivi, ricerca collaborativa, brevettazione, ecc.) e della didattica innovativa,
- Creazione, all'interno del Dipartimento, di una figura dedicata al "marketing" della ricerca.

