



# INDICE

<b>CAPITOLO I - INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
<b>VERSO IL PIANO STRATEGICO DIPARTIMENTALE.....</b>	<b>4</b>
<b>CAPITOLO II – IL DIPARTIMENTO OGGI .....</b>	<b>6</b>
<b>IL DIPARTIMENTO IN NUMERI.....</b>	<b>6</b>
<i>Le Persone .....</i>	<i>6</i>
<i>La Formazione .....</i>	<i>8</i>
<i>La Ricerca .....</i>	<i>8</i>
<i>Il Trasferimento Tecnologico.....</i>	<i>10</i>
<b>ORGANIZZAZIONE DIPARTIMENTALE .....</b>	<b>11</b>
<i>Area Amministrativa .....</i>	<i>12</i>
<i>Area Tecnica.....</i>	<i>13</i>
<i>Area Biblioteche .....</i>	<i>14</i>
<b>ANALISI DELLO SCENARIO PEST – POLITICO, ECONOMICO, SOCIALE, TECNOLOGICO .....</b>	<b>15</b>
<b>ANALISI SWOT – FORZE, DEBOLEZZE, OPPORTUNITÀ, MINACCE .....</b>	<b>17</b>
<b>VALORI E VISIONE .....</b>	<b>18</b>
<i>Il documento di missione del Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni .....</i>	<i>18</i>
<i>La visione e la sua attuazione .....</i>	<i>19</i>
<b>CAPITOLO III - LA DIDATTICA .....</b>	<b>20</b>
<b>LA DOMANDA DI FORMAZIONE .....</b>	<b>20</b>
<b>I VINCOLI .....</b>	<b>25</b>
<b>CONTENUTI DIDATTICI E PEDAGOGIA.....</b>	<b>25</b>
<b>SDG ONU NELLA DIDATTICA .....</b>	<b>27</b>
<b>CAPITOLO IV – LA RICERCA .....</b>	<b>29</b>
<b>LE NUOVE SFIDE DELLA RICERCA.....</b>	<b>29</b>
<i>Le principali sfide in generale.....</i>	<i>29</i>
<i>La multidisciplinarietà.....</i>	<i>30</i>
<i>SDG ONU nella ricerca.....</i>	<i>32</i>
<i>La competitività .....</i>	<i>33</i>
<b>LUOGHI, ORGANIZZAZIONE E GOVERNANCE DELLA RICERCA .....</b>	<b>38</b>
<i>I Luoghi.....</i>	<i>38</i>
<i>Organizzazione e governance della ricerca .....</i>	<i>38</i>
<b>LE DIVERSE FORME DELLA RICERCA .....</b>	<b>39</b>
<i>La ricerca fondamentale .....</i>	<i>39</i>



<i>La ricerca finanziata</i> .....	40
<i>La ricerca industriale (denominata anche “per conto terzi”)</i> .....	40
<b>CAPITOLO V – LA TERZA MISSIONE: TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E CONDIVISIONE DELLA CONOSCENZA</b> .....	<b>42</b>
<b>CAPITOLO VI – QUALE DIPARTIMENTO</b> .....	<b>44</b>
ANALISI DI GENERE .....	44
DET E LA SOSTENIBILITÀ .....	47
LA COMUNITÀ DIPARTIMENTALE .....	48
POLITICHE DEL PERSONALE .....	48
<i>Personale tecnico, amministrativo e bibliotecario</i> .....	48
<i>Personale docente</i> .....	50
<b>CAPITOLO VII – OBIETTIVI E STRUMENTI PER LE AZIONI STRATEGICHE DIPARTIMENTALI</b> .....	<b>52</b>
DIDATTICA .....	52
<i>Azione D1 – Workshop didattici interdisciplinari</i> .....	52
<i>Azione D2 – Video lezioni su argomenti di base e/o interdisciplinari</i> .....	52
<i>Azione D3 – Incentivazione impegno docenti in progetti di didattica innovativa</i> .....	53
<i>Azione D4 – Accesso libero ai laboratori didattici</i> .....	53
<i>Azione D5 – Tutoraggio in ingresso ed in itinere</i> .....	53
<i>Azione D6 – Riorganizzazione dell’offerta didattica di III livello</i> .....	53
<i>Azione D7 – Cofinanziamento dottorato di ricerca</i> .....	53
RICERCA .....	53
<i>Azione R1 – Ampliamento della collaborazione inter-gruppi</i> .....	53
<i>Azione R2 – Revisione delle attività di ricerca e dei laboratori</i> .....	54
<i>Azione R3 – Sensibilizzazione sulle tematiche della qualità della ricerca e valorizzazione capitale umano</i> .....	54
<i>Azione R4 – Incentivi per miglioramento risultati della ricerca dipartimentale</i> .....	54
<i>Azione R5 – Incentivi per buona valutazione in bandi competitivi</i> .....	54
<i>Azione R6 – Monitoraggio qualità nuove immissioni</i> .....	54
<i>Azione R7 – Creazione di procedure informatiche per la gestione</i> .....	54
TERZA MISSIONE E CONDIVISIONE DELLA CONOSCENZA .....	55
<i>Azione T1 –Sensibilizzazione sull’importanza della terza missione</i> .....	55
<i>Azione T2 – Gestione immagine del Dipartimento</i> .....	55
<i>Azione T3 – Spazi espositivi temporanei</i> .....	55
<i>Azione T4 – Incentivo per attività di trasferimento tecnologico o di impatto esterno della ricerca</i> .....	55
<i>Azione T5 – Incentivo per partecipazione ai lavori di comitati e policy-maker</i> .....	55
<i>Azione T6 – Creazione e consultazione continua di un Advisory Board</i> .....	55
WELFARE DIPARTIMENTALE .....	55
<i>Azione W1 – Ridefinizione strategie di cofinanziamento dipartimentale</i> .....	55



<i>Azione W2 – Istituzione di FAQ dipartimentali</i> .....	56
<i>Azione W3 – Intervista ai nuovi ingressi sulla qualità percepita della vita dipartimentale</i> .....	56
<i>Azione W4 – Semplificazione delle procedure per acquisti diretti</i> .....	56
<i>Azione W5 – Revisione DET Accueil</i> .....	56
<i>Azione W6 – Controllo accessi e sicurezza</i> .....	56
<i>Azione W7 – Contenitori plastica e pile</i> .....	56
<i>Azione W8 – Installazione distributori acqua e caffè in spazi comuni</i> .....	56
<b>RIORGANIZZAZIONE DEGLI SPAZI DIPARTIMENTALI</b> .....	<b>56</b>
<i>Azione S1 – Creazione spazi conviviali</i> .....	57
<i>Azione S2 – Riorganizzazione spazi condivisi AR/PhD</i> .....	57
<i>Azione S3 – Nuovi spazi per uffici</i> .....	57
<i>Azione S4 – Nuove sale riunioni</i> .....	57
<i>Azione S5 – Creazione di sala dedicata alla didattica innovativa</i> .....	57
<i>Azione S6 – Riorganizzazione degli spazi dipartimentali di ricerca</i> .....	57
<i>Azione S7 – Definizione di procedure per esecuzione di semplici attività edilizie</i> .....	57
<b>SOSTENIBILITÀ E RISORSE UMANE</b> .....	<b>58</b>
<i>Azione U1 – Miglioramento carbon footprint ed edificio sostenibile</i> .....	58
<i>Azione U2 – Sensibilizzazione alle tematiche descritte nei SDG</i> .....	58
<i>Azione U3 – Promozione Corsi di Laurea del Collegio ETF</i> .....	58
<i>Azione U4 – Promozione nuovi ingressi</i> .....	58
<b>APPENDICE</b> .....	<b>59</b>
<b>ANALISI PEST</b> .....	<b>59</b>
<b>ANALISI SWOT</b> .....	<b>61</b>
<b>SINOTTICA AZIONI STRATEGICHE</b> .....	<b>64</b>
<i>Didattica</i> .....	64
<i>Ricerca</i> .....	66
<i>Terza Missione</i> .....	68
<i>Welfare dipartimentale</i> .....	70
<i>Riorganizzazione spazi dipartimentali</i> .....	72
<i>Sostenibilità e risorse umane</i> .....	74



## CAPITOLO I - Introduzione

Il Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni (DET) coordina la ricerca fondamentale e quella applicata, la formazione e il trasferimento tecnologico nell'area culturale dell'*Information and Communication Technologies* – ICT, con particolare attenzione alle seguenti aree di competenza: analisi, elaborazione, codifica dei segnali e delle immagini; architetture, sistemi, dispositivi, e circuiti elettrici, elettronici e fotonici; automatica; bioingegneria; campi elettromagnetici e propagazione; misure elettriche ed elettroniche; nanotecnologie elettroniche, reti di calcolatori, fotoniche e per data center, robotica. Il DET si caratterizza per un crescente impegno nella ricerca multidisciplinare tra aree culturali tradizionali per arrivare a soluzioni innovative, sia nei campi più direttamente collegati al mondo ICT quali reti 5G e beyond 5G, *Internet of Things*, *Machine e Deep Learning*, *Data Science and Big Data Analysis*, sicurezza ICT, sia in domini applicativi in cui l'uso delle tecnologie ICT sta diventando fondamentale per perseguire la rivoluzione digitale, quali energia pulita, ambiente e cambiamenti climatici, salute e benessere, trasporti, aerospazio, e Industria 4.0.

Nel 2019, su richiesta dell'Ateneo, il DET si è attivato per redigere un piano strategico Dipartimentale, al fine di disporre di un documento che formalizzasse e approfondisse le tematiche già in discussione nell'ambito della Commissione Strategie attiva da alcuni anni all'interno del Dipartimento.

### Verso il Piano Strategico Dipartimentale

Il Piano Strategico Dipartimentale (PSD) del DET del Politecnico di Torino ha le sue radici in tre **documenti** fondamentali. Il primo è il Piano Strategico di Ateneo (PSA): il DET intende mettere in opera azioni virtuose che, pur rispettando la specificità del Dipartimento, siano quanto più possibile integrate nella strategia di Ateneo e siano facilmente ed immediatamente declinabili in uno dei grandi ambiti d'azione individuati dal PSA. Il secondo punto di partenza è il documento di valutazione del Nucleo di Valutazione, in particolare per quanto concerne le riscontrate criticità ed i punti di attenzione. Il terzo punto è dato dai documenti che descrivono le azioni già messe in opera dal DET negli ultimi anni, che sono state criticamente ripensate e valutate, in modo da verificarne da una parte la coerenza con il nascente PSD, dall'altra la loro efficacia, al fine di analizzarle criticamente e adattare ai nuovi scenari.

Il processo di definizione del piano strategico si è svolto tramite un'articolata serie di **iniziative**, tese a rendere la stesura quanto più condivisa possibile a tutto il personale strutturato e non del Dipartimento. Individuato il referente per il piano strategico nella persona di Filippo Molinari, è stata istituito un gruppo di lavoro composta dal Direttore, dal Responsabile Gestionale, dai rappresentanti dei settori scientifico-disciplinari presenti in Dipartimento, dai docenti con cariche istituzionali in Ateneo, dai coordinatori delle commissioni dipartimentali didattica e ricerca, dai referenti e delegati del Direttore per la terza missione, per l'open science, per la sostenibilità, dal coordinatore del collegio di dottorato, dal coordinatore del collegio Elettronica Telecomunicazioni e Fisica per la didattica, e da tre rappresentanti del personale tecnico e amministrativo. Il gruppo di lavoro ha intensamente lavorato in occasione dei due workshop organizzati dai referenti istituzionali Proff. Marco Cantamessa e Laura Montanaro, proseguendo i lavori con confronti interni collegiali, incontri di specifiche Commissioni dipartimentali, tra le quali si segnalano i contributi della commissione strategie, della commissione didattica, della commissione edilizia e della commissione ricerca.

Le **tappe** fondamentali che hanno portato alla definizione del PSD sono state:

- Un primo workshop (Marzo 2019) in cui sono stati coinvolti oltre 40 tra docenti e tecnici/amministrativi, in cui è stata effettuata una prima analisi del Dipartimento.
- Numerose riunioni delle Commissioni Didattica, Edilizia, Strategie e Laboratori.
- Un secondo workshop (Settembre 2019) in cui sono stati coinvolti circa 25 tra docenti e tecnici/amministrativi, dove si è cercato di immaginare il Dipartimento del futuro prossimo.
- Un'Assemblea di Dipartimento (Dicembre 2019) in cui sono stati illustrati i lavori svolti e sono state discusse le azioni strategiche proposte.



## PSD-DET (28/04/2020)

- Un incontro congiunto delle commissioni strategie ed edilizia il 6 febbraio 2020.
- Una discussione telematica informale del Dipartimento in data 21 aprile 2020.

Numerosi sono poi stati gli scambi e le interazioni informali, sia di presenza sia mediante scambio di messaggi di posta elettronica.

Il processo di definizione del Piano Strategico ha avuto una durata di circa un anno. Per la sua attuazione e la sua revisione nei prossimi anni si prevede di demandare alla Commissione Strategie di Dipartimento il monitoraggio delle azioni qui definite, la valutazione del loro successo, la ridefinizione critica delle stesse e la definizione di eventuali ulteriori azioni che si dovessero rendere necessarie a causa del mutato contesto, al fine di raggiungere gli obiettivi qui definiti. La revisione critica del PSD in Commissione Strategie sarà periodica, con una frequenza almeno semestrale, e con la possibilità di intervenire in modo puntuale per evidenti criticità a carattere di urgenza. Si prevede di assegnare ad un componente del Dipartimento la responsabilità di perseguire ciascuna delle azioni qui individuate e di riferire alla Commissione Strategie sullo stato di avanzamento dell'azione.

5

I **principali obiettivi** del PSD sono stati identificati in tre aspetti: autovalutazione, inclusività, miglioramento della qualità del Dipartimento.

- 1) **Autovalutazione.** Il PSD intende essere uno strumento di autovalutazione critica, particolarmente in quegli ambiti in cui, per tradizione o per indole, il personale DET è meno atto ad operare. Al tempo stesso, la fotografia chiara dei punti di forza e di debolezza, delle possibili minacce e delle opportunità a breve e lungo termine ha fornito ampi spunti di proficua discussione, spesso ben oltre i confini della competenza dipartimentale, e ha guidato la scelta delle azioni strategiche da intraprendere.
- 2) **Inclusività.** Primario filo conduttore del PSD è stato l'obiettivo di essere inclusivo sia nei modi di stesura, che nel merito delle azioni strategiche da intraprendere. La grande maggioranza degli obiettivi definiti in questo documento è relativa ad azioni atte ad agevolare la collaborazione tra docenti e a migliorare i rapporti tra docenti e personale tecnico-amministrativo, in modo da fornire a ciascuno la visione di un più ampio orizzonte. Molti di questi obiettivi saranno infatti realmente raggiungibili solamente mediante una forte collaborazione tra tutte le componenti del personale dipartimentale, puntando ad un processo di completa inclusione di ogni singolo individuo e di ogni struttura organizzativa.
- 3) **Miglioramento della qualità.** Il PSD ambisce a definire le iniziative che il Dipartimento metterà in opera per consentire a ciascuno, secondo le proprie specifiche caratteristiche, attitudini e preferenze, di migliorare la qualità delle attività del Dipartimento e, di conseguenza, di migliorare la propria soddisfazione nel lavoro. La visione che si vuole dare di questo documento è di una concreta base di opportunità, che ciascuno può cogliere nei modi e tempi più utili a svolgere il proprio lavoro. La possibilità di ciascuno di crescere e migliorare qualche aspetto della propria vita dipartimentale certamente porterà, al di là di specifici obiettivi o indicatori, al miglioramento della qualità delle attività e della vita del Dipartimento e dell'Ateneo medesimo.



## CAPITOLO II – Il Dipartimento oggi

### Il Dipartimento in numeri

La fotografia del Dipartimento ad aprile 2020<sup>1</sup> (quando specificato con dati aggiornati al febbraio 2020) presenta le persone che costituiscono la comunità del DET. Questa informazione, unitamente alle istantanee scattate per definire le attività di formazione, ricerca, e terza missione, sarà la base di partenza per l'analisi delle prestazioni del Dipartimento, per l'individuazione delle azioni da intraprendere e per indicare la strategia che il DET intende perseguire nel quadriennio di competenza di questo piano.

#### Le Persone

Il personale afferente al DET consta di circa 350 unità, suddivise come descritto in Tabella 1, operanti su tre sedi con due collocazioni geografiche:

- la sede della Cittadella Politecnica, ai piani II, III, e IV dell'edificio a scavalco di corso Castelfidardo lato sud;
- la sede storica di Corso Montevicchio, situata al primo, secondo piano e piano sottotetto;
- una ulteriore area, attualmente non collegata alle altre, recentemente aggiunta al terzo piano della sede storica.

Tabella 1-- Consistenza del personale DET per ruolo ad aprile 2020

Ruolo	Conteggio
Assegnista di ricerca	<b>38</b>
Borsisti	<b>21</b>
Docente	<b>114</b>
Dottorando	<b>139</b>
TAB	<b>39</b>
<b>Totale</b>	<b>351</b>

Il **personale docente e ricercatore** è progressivamente aumentato, nel corso dell'ultimo quadriennio, passando da un totale di 94 docenti nel 2016, fino ai 114 attuali (+21%), con una consistenza numerica totale pari allo 11.6% dei docenti di Ateneo. L'attuale suddivisione del personale docente nelle diverse fasce è riportata in Tabella 2. Tredici docenti in quiescenza sono professori emeriti, sedici docenti in attività sono stati elevati al grado di IEEE Fellow e due al grado di OSA Fellow.

Tabella 2-- Consistenze percentuali docenti nelle diverse fasce rispetto alla media di Ateneo

Fascia	Numerosità	Percentuale	Dipartimento medio
<b>PO</b>	38	33.3%	28.1%
<b>PA</b>	47	41.2%	41.7%
<b>RTI</b>	7	6.2%	7.8%
<b>RTD-A</b>	13	11.4%	12.4%
<b>RTD-B</b>	9	7.9%	10.1%
<b>Totale</b>	<b>114</b>	<b>100.0%</b>	<b>100%</b>

<sup>1</sup> Le statistiche sull'età media si riferiscono ad inizio 2019.



I dati riportati, rispetto alle medie di Ateneo, mostrano una maggior percentuale di PO (+5.2% rispetto alla media di Ateneo) ed una minor percentuale di RTI (-1.6%), RTD-A (-1.0%) e RTD-B (-2.2%).

L'età media dei docenti (Tabella 3), complessivamente, è di circa un anno superiore a quella di Ateneo.

Tabella 3 - Età media docenti per fascia rispetto alla media di Ateneo (dati di inizio 2019)

Età meda	DET	Dipartimento medio
<b>PO</b>	55.7	56.7
<b>PA</b>	50.0	49.0
<b>RTI</b>	51.7	51.6
<b>RTD-A</b>	34.9	35.6
<b>RTD-B</b>	39.4	38.2
<b>Totale</b>	<b>49.3</b>	<b>48.2</b>

Tra il personale docente e ricercatore, il rapporto di genere del DET è di circa 20:80 (F:M), rispetto ad una media di Ateneo prossima al rapporto 30:70.

Nel corso dell'ultimo quadriennio, il numero di **dottorandi** è diminuito negli anni, da circa 150 agli attuali 139, mentre il numero degli **assegnisti di ricerca** è quasi raddoppiato. Il rapporto di genere, anche per dottorandi ed assegnisti, ricalca sostanzialmente la proporzione di 20:80 (F:M).

Il **personale tecnico, amministrativo e bibliotecario** è rimasto numericamente invariato nel corso dell'ultimo quadriennio e, come inquadramento, ha una distribuzione simile a quella di Ateneo (si veda Tabella 4). L'età media, sulle due classi più numerose (C e D), è in controtendenza: la categoria D del DET è mediamente di quasi 2 anni più giovane rispetto alla media di Ateneo, mentre la categoria C di 1 anno e mezzo più vecchia (si veda Tabella 5). Il rapporto di genere complessivo percentuale del personale DET è di 48:52 (F:M), leggermente sbilanciato rispetto alla media di Ateneo pari a 56:44.

Tabella 4 – Consistenze percentuali personale TAB rispetto alla media di Ateneo

Ruolo	Numerosità	Percentuale	Dipartimento medio
<b>EP</b>	1	2.5%	2.3%
<b>D</b>	20	51.2%	51.1%
<b>C</b>	14	35.9%	39.7%
<b>B</b>	3	7.7%	4.4%
<b>Tecnologi</b>	1	2.5%	2.3%
<b>Totale</b>	<b>39</b>	<b>100.0%</b>	<b>100%</b>

Tabella 5 – Età media personale TAB rispetto alla media di Ateneo (dati di inizio 2019)

Ruolo	DET	Dipartimento medio
<b>EP</b>	54.0	49.4
<b>D</b>	47.1	48.9
<b>C</b>	52.4	51.1
<b>B</b>	53.0	53.1
<b>TE</b>	29.5	35.4
<b>Totale</b>	<b>48.7</b>	<b>49.6</b>



### La Formazione

Al DET afferiscono tre Lauree Triennali (Ingegneria Elettronica, Ingegneria Fisica ed Electronic and Communication Engineering), e quattro Lauree Magistrali (Ingegneria Elettronica, Communication and Computer Network Engineering, ICT for Smart Societies, Nanotechnologies for ICTs). I corsi di laurea sono gestiti e coordinati dal collegio ETF (Elettronica, Telecomunicazioni e Fisica). Inoltre, al DET afferisce il corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica, la cui gestione è demandata al collegio ICM (Ingegneria Informatica, Cinema e Meccatronica). Il numero totale di ore erogate da docenti DET in queste Lauree nel 2017/2018 è stato pari a 6852 ore.

I docenti del DET sono altresì fortemente coinvolti nei percorsi di Laurea Triennale e Magistrale in Ingegneria Biomedica (in cui sostengono una percentuale dell'offerta formativa vicina al 39% per la Magistrale) e Ing. Informatica. Impegno minore si ha anche nelle Lauree di Ingegneria Gestionale, Ingegneria Informatica, Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione, Data Science e Ingegneria dell'Autoveicolo. Complessivamente, i docenti afferenti al DET erogheranno nell'Anno Accademico 2019-2020 circa 13600 ore su lauree triennali e magistrali, 360 ore su corsi di III livello e 140 ore su Master di secondo livello. Infine, i docenti del DET sono impegnati in tre dottorati di ricerca: Ingegneria Elettrica, Elettronica e delle Comunicazioni, Metrologia e Bioingegneria e Scienze Mediche e Chirurgiche.

### La Ricerca

La Tabella 6 riassume l'afferenza dei docenti e ricercatori del Dipartimento ai settori scientifico-disciplinari.

Tabella 6 – Numero di docenti nei diversi SSD (febbraio 2020)

SSD	N. Docenti
ING-INF/01 Elettronica	35
ING-INF/03 Telecomunicazioni	29
ING-IND/31 Elettrotecnica	12
ING-INF/02 Campi Elettromagnetici	12
ING-INF/06 Bioingegneria Elettronica e Informatica	10
ING/INF/04 Automatica	8
ING-INF/07 Misure Elettriche e Elettroniche	6
FIS/01 Fisica Sperimentale	1
ING-IND/18 Fisica dei Reattori Nucleari	1
<b>TOTALE</b>	<b>114</b>

Nel corso del quadriennio 2016-2019, DET ha gestito circa 380 progetti e contratti (si veda

Tabella 7), con un importo complessivo stipulato approssimativamente pari a 29,5 milioni di euro, di cui circa 7,4 da trasferire a partner di progetti in coordinamento ( si veda Tabella 8– Importo in euro complessivamente stipulato dal DET nel periodo 2016-2019). Il grafico in Figura 1 riporta il dettaglio dell'incassato riferito al periodo 2016-2019 per tipologia di progetti. Nel corso dell'ultimo anno sono stati acquisiti 23 progetti su bandi competitivi. Sono altresì stati acquisiti 62 nuovi contratti conto terzi, per un ricavo totale di oltre 2,6 milioni di euro.





Tabella 7 – Numero di progetti e contratti gestito dal DET

Numero di progetti DET	2016	2017	2018	2019	TOTALE
<b>Altri progetti</b>	23	25	15	9	<b>72</b>
<b>Attività commerciale</b>	46	63	68	62	<b>239</b>
<b>Progetti europei</b>	1	6	2	8	<b>17</b>
<b>Progetti ministeriali</b>	4	13	7	11	<b>35</b>
<b>Progetti regionali</b>	6	3	3	4	<b>16</b>
<b>Totale progetti</b>	<b>80</b>	<b>110</b>	<b>95</b>	<b>94</b>	<b>379</b>

Tabella 8 – Importo in euro complessivamente stipulato dal DET nel periodo 2016-2019

Stipulato Polito- DET	Contributo progetto	di cui Quota partner esterni
<b>Altri progetti</b>	3.307.676,66	-
<b>Attività commerciale</b>	9.404.207,72	-
<b>Progetti europei</b>	13.812.599,91	7.376.483,17
<b>Progetti ministeriali</b>	2.164.145,23	-
<b>Progetti regionali</b>	984.568,88	-
<b>Totale</b>	<b>29.673.198,40</b>	<b>7.376.483,17</b>

Incassato Polito-DET al netto dei trasferimenti a partner esterni

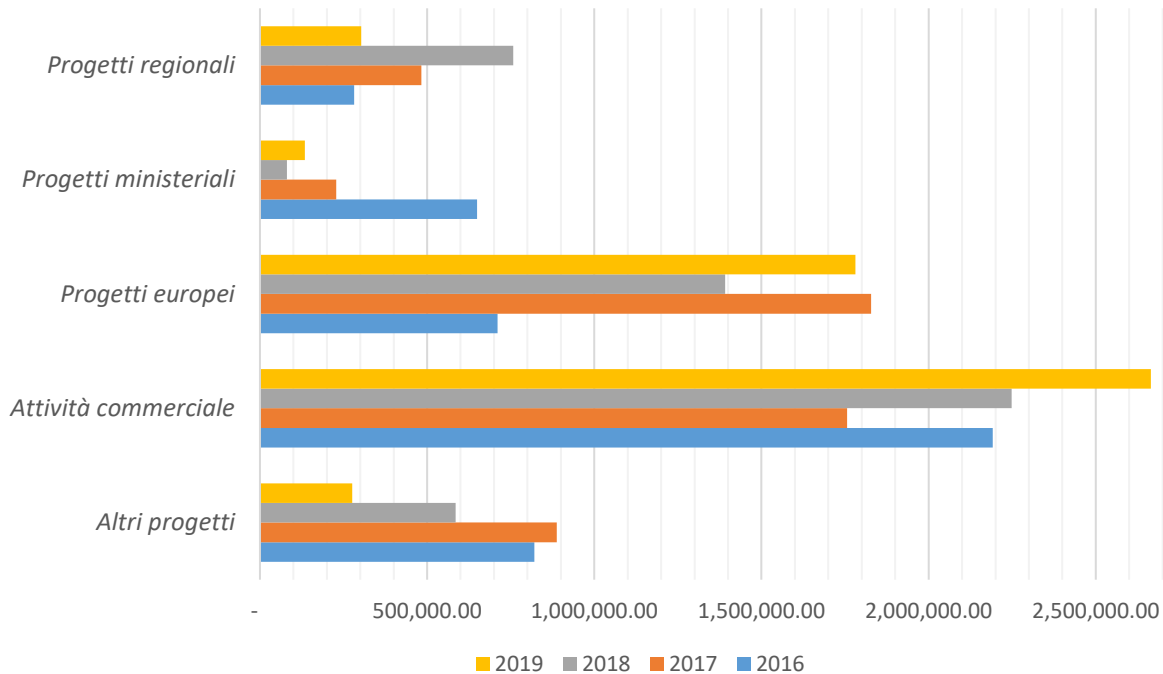


Figura 1– Riepilogo dell’incassato DET nel quadriennio 2016-2019

Il personale coinvolto nelle attività di ricerca consta di docenti e ricercatori, ricercatori a tempo determinato, dottorandi, assegnisti di ricerca, borsisti di ricerca, tecnici e altro personale titolare di contratti di diverso genere. Le attività di ricerca sono sviluppate in circa 30 laboratori interni di ricerca, dedicati alle attività dei diversi gruppi di ricerca, e prevalentemente di tipo elettronico o informatico, più alcuni laboratori comuni atti alle lavorazioni meccaniche, alla saldatura, ed alla stampa 3D. Gli afferenti ai Centri Interdipartimentali per il DET sono circa il 52% del totale degli strutturati, dato nettamente superiore a quello degli altri Dipartimenti ed alla media di Ateneo, che si attesta al 32%.

### Il Trasferimento Tecnologico

L’attività riferita alla terza missione che risulta maggiormente rilevante per il Dipartimento è il trasferimento tecnologico. In particolare, il numero di brevetti presentati da personale afferente al DET è cresciuto nell’ultimo quadriennio, per un totale di 49 brevetti, di cui 16 concessi e 26 estesi. Il Dipartimento ha co-finanziato 15 di questi brevetti. Il 25% degli *spin-off* di Ateneo (5 su 20) sono stati fondati da personale afferente al Dipartimento.

Per quanto concerne altre attività di trasferimento tecnologico, il personale DET è attivo nel supporto ad enti di intermediazione, tra cui la Fondazione LINKS, l’incubatore di impresa i3P del Politecnico di Torino, e consorzi quali CSP e CSI, oltre ad alcuni parchi tecnologici regionali (EnviPark e BioPMed).

Altre attività di divulgazione e seminari, così come le relazioni con ordini professionali, sono presenti, ma di difficile valutazione perché per lo più demandate ai singoli ricercatori e ad oggi non censite a livello dipartimentale.



## Organizzazione dipartimentale

La gestione del DET si attua attraverso le figure e gli organi istituzionali previsti dallo Statuto e dai Regolamenti di Ateneo. Il Direttore, Vice Direttore e Responsabile Gestionale Amministrativo (RGA) interagiscono con i due organi collegiali rappresentati dalla Giunta e dal Consiglio di Dipartimento.

Il Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni ha inoltre una struttura operativa costituita da Commissioni istruttorie e consultive, che riferiscono al Direttore, Vice Direttore, al RGA e agli organi collegiali.

11

Le commissioni si suddividono per tipologia, mansioni e compiti in:

- **Commissione Strategie**
  - definisce le criticità e gli obiettivi del Dipartimento, le priorità delle azioni strategiche e istruisce le attività necessarie a risolvere le criticità e a raggiungere gli obiettivi. Se necessario, istruisce sotto-commissioni o utilizza commissioni già esistenti per lo sviluppo delle attività identificate. Coordina le attività delle altre commissioni.
- **Commissione Risorse**
  - gestisce le risorse del Dipartimento in termini di organico.
- **Commissione Ricerca**
  - distribuisce le informazioni sulle opportunità di finanziamento e collaborazione con enti pubblici e privati, gestisce la promozione verso l'esterno del Dipartimento e la diffusione delle informazioni legate alle attività di ricerca e di trasferimento tecnologico, promuove iniziative di incontro e collaborazione tra gruppi di ricerca.
- **Commissione Didattica (DET - ETF)**
  - coordina le didattiche dei corsi di studio che afferiscono al Dipartimento con particolare riferimento alle attribuzioni delle titolarità dei corsi.
- **Commissione Pubblicazioni e Open Access**
  - cura il database delle pubblicazioni, supporta i docenti nell'aggiornamento delle informazioni, promuove le pubblicazioni Open Access e coordina le attività di Dipartimento ai fini della valutazione.
- **Commissione Edilizia**
  - gestisce gli spazi del Dipartimento ed i rapporti con il settore edilizia dell'Ateneo.
- **Commissione Laboratori (DET - ETF)**
  - gestisce e pianifica gli acquisti e le attività dei laboratori didattici dipartimentali (LED).
- **Commissione Interdipartimentale Biblioteca "Mario Boella" (DET - DAUIN)**
  - coordina le attività della Biblioteca Mario Boella e ne definisce gli acquisti.

A queste Commissioni si aggiungono 8 Commissioni per la gestione degli albi dei diversi settori scientifico-disciplinari di interesse per la didattica.

Il Direttore, per facilitare l'implementazione delle iniziative strategiche della ricerca, della didattica e della Terza Missione e per un supporto efficace nella gestione degli adempimenti burocratici, ha inoltre delegato alcuni componenti del Dipartimento a svolgere specifiche funzioni dipartimentali: il Delegato alla qualità, il Delegato alla didattica, il Delegato alle politiche di ricerca, il Delegato ai laboratori ed al personale, il Delegato al trasferimento tecnologico, il Delegato alle politiche di sostenibilità, il Delegato ai rapporti con le aziende e il Delegato alle politiche Open Access.

Infine, esiste un gruppo denominato IT@DET che gestisce le infrastrutture informatiche del Dipartimento al servizio di attività gestionali, didattiche e di ricerca del Dipartimento.



### Area Amministrativa

La gestione dell'attività amministrativa del Dipartimento è affidata al Responsabile Gestionale Amministrativo che supporta il Direttore nella realizzazione degli obiettivi dipartimentali, secondo l'organizzazione descritta in Figura 2.

Il Dipartimento dispone di due Unità di staff, direttamente in capo al RGA:

- **l'Unità di Segreteria RGA**, che fornisce supporto all'RGA nella gestione degli Organi Collegiali e nella gestione delle pratiche del personale strutturato, le attivazioni di assegni e borse di ricerca, corrispondenza, gestione dell'archivio e protocollo, cancelleria e corriere;
- **l'Unità Gestione Didattica** che fornisce supporto ai Collegi e ai Corsi di Studio. Supporta i docenti nella predisposizione del piano di copertura degli incarichi didattici e dell'offerta formativa in raccordo con GESD. Gestisce amministrativamente gli aspetti legati al Dottorato di Ricerca e assicurazione della qualità della didattica in stretta relazione con il Referente della Didattica.

12

Il DET dispone di due Uffici organizzativi con i rispettivi Responsabili d'Ufficio: **l'Ufficio Progetti e Contratti** e **l'Ufficio Programmazione, Bilancio e Contabilità**.

**L'Ufficio Progetti e Contratti** si occupa della gestione degli iter autorizzativi interni. Gestisce amministrativamente i progetti di ricerca finanziati regionali, ministeriali, europei e internazionali (monitoraggio periodico budget, verifica ammissibilità costi, produzione reportistica di sintesi). Si occupa della gestione delle attività di monitoraggio periodico e rendicontazione finale dei finanziamenti. Supporta le attività di audit interni ed esterni. Gestisce i rapporti con le imprese e il trasferimento tecnologico mediante supporto ai docenti e ricercatori nelle procedure di contrattazione commerciale conto terzi, fatturazione attiva e presentazione delle domande di brevetto, spin-off, contributi di liberalità, accordi, convenzioni, NDA. Monitora lo scadenziario e il recupero dei crediti verso le aziende e gli enti finanziatori.

**L'Ufficio Programmazione, Bilancio e Contabilità** si occupa del supporto all'RGA nella pianificazione e nella gestione del budget della struttura attraverso le scritture contabili relative i cicli attivi e passivi e il controllo periodico delle risorse, oltre a un supporto all'RGA nell'analisi della disponibilità delle risorse contabili. L'Ufficio si occupa inoltre della gestione delle procedure d'acquisto in base alle regole imposte dalle normative vigenti.

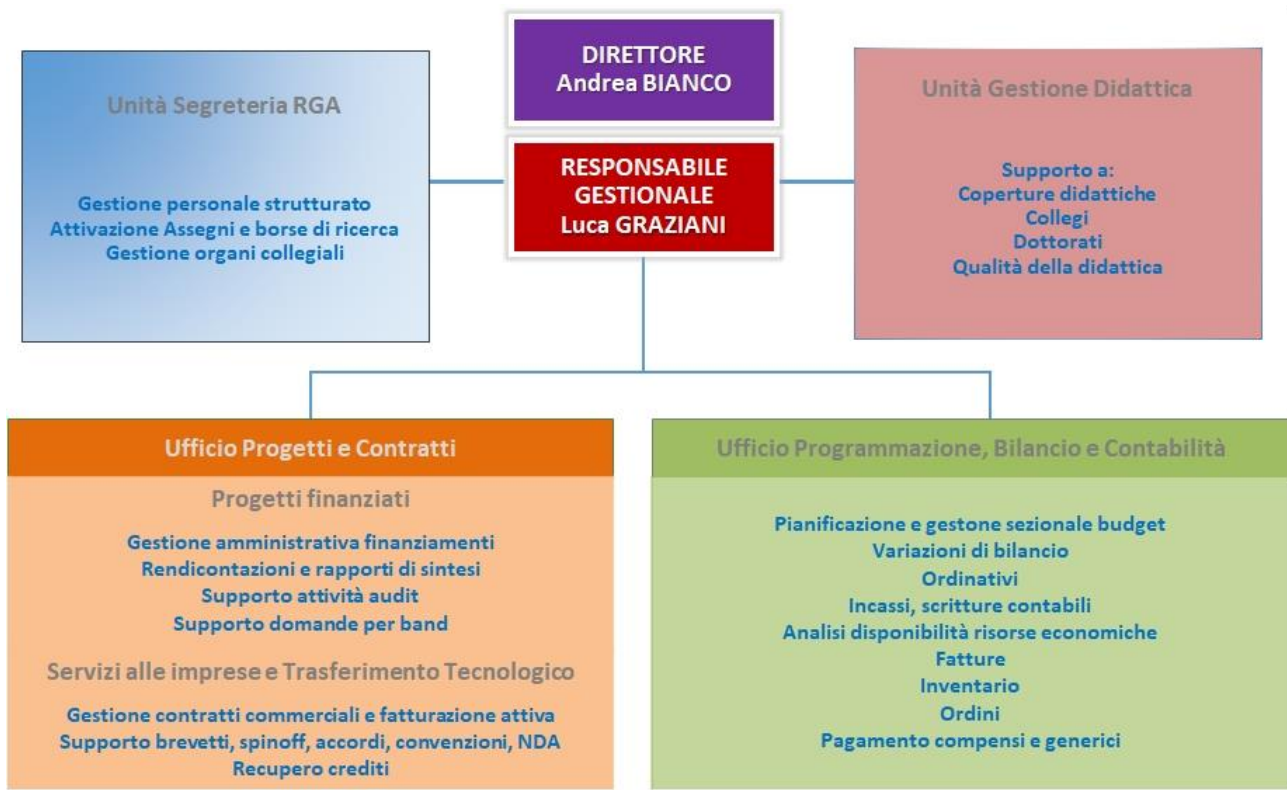


Figura 2. Struttura organizzativa dell'Area Amministrativa

### Area Tecnica

Le attività tecniche sono organizzate in servizi informatici (IT@DET), servizi di laboratorio didattico LED, servizi di logistica e sicurezza, servizi per laboratori di ricerca, secondo quanto descritto in Figura 3.

Logistica e sicurezza si occupano di: 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, messa a norma di luoghi ed impianti, gestione delle trasformazioni dei laboratori richieste da nuovi progetti, traslochi, manutenzione e gestione degli arredi.

Il LED (Laboratori Esercitazioni Didattiche) è la struttura che riunisce i principali laboratori didattici del Dipartimento ed ha come obiettivo primario il supporto sperimentale ai corsi istituzionali afferenti al Dipartimento. Le attività del LED sono coordinate da una Commissione di Gestione, formata tra gli altri da docenti e ricercatori rappresentativi dei gruppi di ricerca afferenti al Dipartimento che utilizzano le risorse del LED, dal Responsabile Gestionale Amministrativo e dal Responsabile Tecnico dei laboratori, che dà pratica attuazione alle politiche definite dalla Commissione e coordina le attività del laboratorio anche ai fini della sicurezza. Il LED è strutturato su 6 sale che offrono un totale di 104 postazioni di lavoro attrezzate con strumentazione elettronica di ultima generazione. Il LED eroga annualmente circa 4000 ore di didattica in presenza, equamente ripartite tra primo e secondo semestre. Lo Staff Tecnico del LED è composto, oltre che dal Responsabile Tecnico, da altri quattro tecnici con competenze di tipo elettronico e informatico.

I servizi informatici di Dipartimento forniscono supporto al personale docente, tecnico ed amministrativo per ciò che concerne la gestione dell'hardware e del software presso uffici, sale riunioni e laboratori didattici. Il servizio informatico supporta anche un data center dipartimentale che ospita i server di supporto a didattica e ricerca. 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 materiali obsoleti e lo smaltimento di sostanze pericolose.

Area Biblioteche

Il Dipartimento partecipa, insieme al Dipartimento di Automatica e Informatica (DAUIN), alla gestione della Biblioteca Interdipartimentale “Mario Boella”.

I servizi delle biblioteche, incluso il prestito, sono riservati al personale docente e non docente, agli studenti regolarmente iscritti, ai dottorandi, agli assegnisti e borsisti. Sono ammessi alla consultazione anche gli esterni presentati da personale del Dipartimento.

Alla Biblioteca Interdipartimentale “Mario Boella” sono attualmente distaccate due unità di personale ( una delle quali andrà in quiescenza nell’anno in corso), con funzioni amministrative, per la gestione della Biblioteca stessa e per assistere i due Dipartimenti afferenti in attività di tipo bibliotecario, come ad esempio l’assistenza al personale dei Dipartimenti nel deposito sul sistema di Ateneo IRIS delle pubblicazioni e, più in generale, dei prodotti della ricerca.

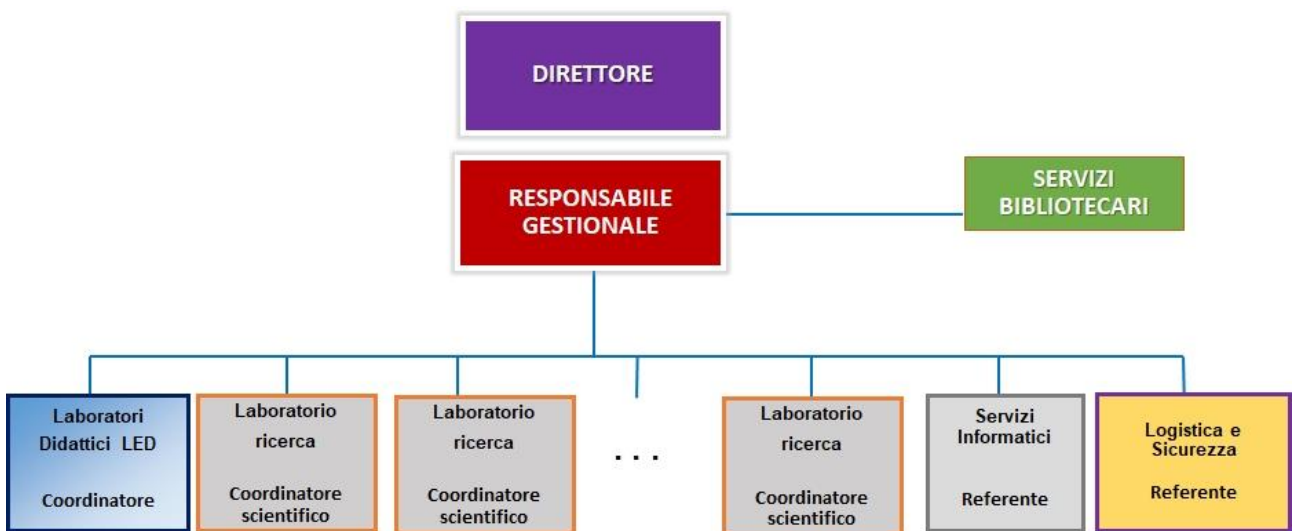


Figura 3. Struttura organizzativa servizi tecnici e bibliotecari



## Analisi dello scenario PEST – Politico, Economico, Sociale, Tecnologico

Lo scenario politico, economico e sociale globale pone importanti sfide che dovranno essere affrontate nei prossimi anni e che derivano da alcune dinamiche principali tra cui si possono identificare: l'incremento di domanda di **salute** e benessere dei cittadini, **l'energia** pulita e **l'ambiente**, la rivoluzione nei **sistemi di trasporto**, la creazione di **società inclusive** e di **ambienti urbani** che siano sia rispettosi del patrimonio culturale che aperti ad integrare nuovi servizi. Tali dinamiche, declinate ai diversi livelli internazionale, nazionale e regionale, hanno come comune denominatore la necessità di **supporto tecnologico** e di sviluppo di soluzioni sempre più innovative, ad elevate prestazioni, intelligenti e sostenibili. In questo scenario, il DET si vuole posizionare come un fondamentale motore di innovazione tecnologica, in grado di sviluppare sia nuove tecnologie, sia di progettare e realizzare soluzioni e servizi, sfruttando la solida base di competenze trasversali e multidisciplinari maturate negli anni.

Il DET è attivo in ambiti culturali, scientifici e tecnologici che incrociano le traiettorie delineate dalle "S3 - Strategie di Specializzazione Intelligente" (*Smart Specialization Strategies*) nazionale e regionale in diversi punti.

A livello **nazionale**, gli ambiti di attività del DET riguardano le strategie S3 in 9 delle 12 aree di specializzazione individuate, con particolare riferimento all'uso delle tecnologie ICT negli ambiti indicati:

- Aerospazio
- Agrifood
- Beni culturali
- Energia
- Fabbrica intelligente
- Mobilità sostenibile
- Scienze della vita
- Smart, Secure, and Inclusive Communities
- Tecnologie per gli ambienti di vita

A livello di S3 **regionale**, le attività del DET coprono 4 delle 7 *key enabling technologies* (KETs) individuate dalla Regione Piemonte come base per lo sviluppo di una filiera di innovazione del sistema produttivo e di innovazione per la salute ed il benessere. Le KETs proprie delle attività del personale afferente al DET sono:

- Micro-nano elettronica
- Fotonica
- Nanotecnologie
- ICT

Sebbene, come evidenziato dai programmi delle strategie S3, lo sviluppo tecnologico competitivo sia indicato come indispensabile, si osserva un mancato riconoscimento del ruolo strategico dell'università a livello nazionale e locale. Ciò ha già causato nello scorso decennio un progressivo **sottofinanziamento** del comparto università e un **impoverimento dei bandi competitivi** per sostenere la ricerca (bandi PRIN in primis), con ricadute importanti sia sul personale docente che sulle possibilità di auto-finanziamento degli stessi. Queste conseguenze sono rilevanti per il DET, che ha visto, allo stesso tempo, un progressivo **invecchiamento del corpo docente** a fronte di un crescente numero di studenti a cui viene fornita didattica, un **limitato turn-over** con difficoltà di reclutamento di forze più fresche e dinamiche, e una crescente difficoltà di accesso a finanziamenti sulla base di bandi pubblici.

Le attività di ricerca del DET più incentrate allo sviluppo di nuove tecnologie dovranno tenere conto di un orientamento politico e aziendale a livello nazionale che ha portato ad una **prevalenza di industrie di servizi**. Inoltre, il **tessuto di PMI** nazionale e regionale è caratterizzato da un **livello tecnologico medio/basso**. Ciò



potrebbe comportare da un lato la necessità di **rivedere i percorsi formativi**, in modo da potenziare le capacità di *problem-solving* degli studenti al fine di renderli più pronti ad affrontare la realtà industriale, dall'altro una **crescente difficoltà** di reperimento di fondi per l'acquisto e il **mantenimento di strumentazione all'avanguardia**, indispensabile per attività di ricerca mirate allo sviluppo di tecnologie innovative invece che servizi. D'altra parte, la crescente pervasività delle tecnologie digitali rende fondamentale il loro uso in campi applicativi tradizionalmente non legati alle attività tecnologiche tipiche del Dipartimento, in settori quali quelli industriali, delle tecnologie della salute, degli edifici, delle strutture urbanistiche, dei trasporti e dell'energia, dove le architetture e i dispositivi IoT (*Internet of Things*) sono la chiave dell'applicazione dell'ICT. A questi aspetti positivi, si contrappone la crisi di numerose aziende italiane nel settore ICT, anche di grandi dimensioni, che ha portato due conseguenze negative. Da una parte, si assiste ad una crescente mobilità di studenti italiani in uscita verso nazioni tecnologicamente più avanzate in stadi sempre più anticipati del percorso formativo, con una conseguente perdita di competitività dell'Ateneo e della nazione. Dall'altra, si riscontra una crescente difficoltà nella mobilità in ingresso di studenti stranieri, spesso attratti da nazioni tecnologicamente più avanzate e soprattutto in grado di offrire prospettive occupazionali più adeguate e meglio remunerate. Infine, la situazione economica del paese, che sarà negativamente influenzata dall'emergenza COVID1-9, avrà ricadute economiche ad oggi difficilmente prevedibili ma sicuramente fortemente negative.

A livello **sociale**, la principale dinamica che può avere impatto sulle attività del personale afferente al DET è indubbiamente il **progressivo invecchiamento** della popolazione che, come già discusso, crea un maggior **domanda di salute e di benessere**. Le tecnologie digitali forniranno un supporto fondamentale all'assistenza domestica, e le tecnologie di comunicazione e di videocomunicazione permetteranno di estendere le possibilità per le persone di entrare o rimanere in contatto anche a distanza, fattore che ha assunto un'importanza fondamentale durante l'emergenza dovuta al COVID-19. La Regione Piemonte, da dati riassuntivi del 2016<sup>2</sup>, è la quinta regione italiana per invecchiamento della popolazione, con una percentuale di over-65 superiore al 24% e una di over-80 prossima all'8%. Le patologie cardio e cerebro-vascolari e oncologiche sono le tre maggiori cause di morte e di invalidità in Piemonte. Questo scenario ha comportato un **crescente interesse degli studenti verso alcuni percorsi formativi** che insistono sul Dipartimento, con forte attrattività anche di studenti fuori regione. Inoltre, alcuni ricercatori hanno risposto a questa crescente domanda di tecnologie per la salute attivando **nuove linee di ricerca** nei settori della diagnostica e del supporto alla fragilità. Fondamentale sarà, nei prossimi anni, saper coniugare le nuove **tecnologie ICT e IoT** con le richieste del settore salute/benessere, due ambiti su cui il DET vanta ampie competenze, ma che fino ad ora sono rimaste relativamente poco espresse.

Sempre a livello sociale, si assiste ad un **cambiamento nei criteri di scelta dei percorsi formativi** da parte degli studenti. Alcuni percorsi più attrattivi nello scorso decennio oggi vedono un minor numero di studenti, mentre altri percorsi sono in crescita. Ancor più rilevante, però, è il **crescente flusso di studenti dal sud**, anche causato dal progressivo **impoverimento di alcune aree del paese** e quindi dalla ridotta prospettiva di impiego e lavoro post-laurea. L'emergenza COVID-19 potrebbe avere un'influenza, sperabilmente temporanea, ma imprevedibile sulle dinamiche di reclutamento degli studenti, con particolare riferimento agli studenti provenienti da fuori regione e dall'estero.

La Tabella 25 (riportata per esteso in Appendice) riassume l'analisi PEST per il DET.

<sup>2</sup> "Strategia per la specializzazione intelligente del Piemonte – S3", Regione Piemonte, 2016





## Analisi SWOT – Forze, Debolezze, Opportunità, Minacce

L'analisi dell'attuale Dipartimento in termini di persone, con i loro compiti, i loro valori, e con una missione condivisa in termini di formazione, ricerca e trasferimento tecnologico, ha consentito di sviluppare una riflessione su alcuni punti che, nel prossimo futuro, potranno influenzare le scelte strategiche del DET. La Tabella 26 (riportata in esteso in Appendice) riassume l'analisi SWOT.

Emergono importanti **forze** caratterizzanti il Dipartimento, in particolare per quanto concerne la didattica, data l'ampia disponibilità di **laboratori didattici**, che potranno costituire la base per sviluppare una strategia specifica di innovazione e riprogettazione dell'offerta formativa nel prossimo futuro. Per quanto concerne la ricerca, punti di forza del DET sono la buona capacità di **autofinanziamento** e l'aver competenze su **tecnologie d'avanguardia** allineate con importanti programmi di sviluppo (ad es.: S3 regionale). Il personale DET è inoltre particolarmente attivo nelle **attività di trasferimento tecnologico**. Infine, un ulteriore punto di forza del DET è l'organizzazione in **strutture gestionali efficienti** e la volontà di mantenere uno **spirito collaborativo**.

Si riscontra l'**opportunità** di migliorare la **collaborazione** con i nuovi ingressi in Dipartimento. Riguardo alla didattica, si riscontra l'opportunità molto importante di valorizzare al meglio i **nuovi strumenti didattici** (es: video lezioni e videoregistrazioni) per liberare crediti nei corsi tradizionali a favore di un rafforzamento delle attività pratiche, di *problem solving* e *problem setting*. Un'opportunità per la ricerca è quella di ampliare, in settori strategici e di particolare innovatività, le **collaborazioni con grandi player internazionali**. Per la terza missione vi è l'opportunità di stimolare ulteriormente il coinvolgimento del personale. L'emergenza sanitaria COVID-19 offre importanti opportunità di ricerca in nuovi campi, anche se il contesto economico che ne deriva rischia di limitare l'accesso alle risorse economiche necessarie allo sviluppo delle nuove attività di ricerca.

Accanto a questi punti positivi, emergono anche alcune specifiche **debolezze** interne. La **suddivisione** del Dipartimento in tre sedi non consente un'agevole organizzazione e riconfigurazione degli **spazi**, e comporta lo sdoppiamento di servizi amministrativi e rendono meno efficiente il lavoro. L'ampia attività sperimentale didattica richiederebbe una maggior disponibilità di **personale tecnico**, che, oltre ad essere **numericamente inadeguato**, deve anche essere adeguatamente motivato, formato e fornito di più certe prospettive di crescita personale e professionale. La ricerca soffre della parziale inadeguatezza di alcuni laboratori interni in cui è **difficile mantenere un elevato livello di adeguamento tecnologico**. Alcuni gruppi di ricerca o SSD sono numericamente in sofferenza, subendo **problemi di massa critica** di fronte alle sfide da affrontare nell'ambito di grandi progetti internazionali o grandi contratti di ricerca. Da migliorare anche la collaborazione tra gruppi di ricerca che spesso si occupano di tematiche analoghe o sinergiche, senza però riuscire a sviluppare interazioni significative.

Le principali minacce sono rappresentate dal crescente **sottofinanziamento** dell'università pubblica che comporta, tra le altre cose, una sempre crescente **difficoltà di successo nei bandi competitivi** e nell'accesso alle diverse fonti di finanziamento. Il tessuto imprenditoriale caratterizzato da PMI con livello tecnologico intermedio pone anche un problema di **eccessiva parcellizzazione dei contratti di ricerca**, che rischiano di essere inefficaci per una progettualità di lungo periodo. Le incertezze nel reclutamento e la previsione per i più giovani di un periodo di precariato di elevata durata rendono complessa l'acquisizione di studenti di dottorato ed il mantenimento di ricercatori motivati e di valore allo stadio iniziale della loro carriera, con la prospettiva di un'**inevitabile perdita di competenze e di competitività nel medio termine**. Infine, l'emergenza COVID-19 rappresenta sicuramente una minaccia economica di enorme rilievo.



## Valori e visione

Il Dipartimento condivide i valori e la visione dell'Ateneo, secondo quanto definito dagli organi di governo e dallo stesso Piano Strategico dell'Ateneo. Gli obiettivi e le finalità specifiche che si pone il Dipartimento sono riassunti nel documento di missione del Dipartimento.

### Il documento di missione del Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni

Il Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni (DET) coordina la ricerca fondamentale e quella applicata, la formazione e il trasferimento tecnologico nell'area culturale dell'*Information and Communication Technologies* – ICT, con particolare attenzione alle seguenti **aree di competenza**: analisi, elaborazione, codifica dei segnali e delle immagini; architetture, sistemi, dispositivi, e circuiti elettrici, elettronici e fotonici; automatica; bioingegneria; campi elettromagnetici; misure elettriche ed elettroniche; nanotecnologie elettroniche; reti di calcolatori, fotoniche e per data center; robotica. Il DET si caratterizza per un crescente impegno nella ricerca multidisciplinare tra aree culturali tradizionali per arrivare a soluzioni innovative, sia nei campi più direttamente collegati al mondo ICT quali reti 5G e oltre 5G, *Internet of Things, Machine e Deep Learning, Data Science and Big Data Analysis*, sicurezza ICT, sia in domini applicativi in cui l'uso delle tecnologie ICT sta diventando fondamentale per perseguire la rivoluzione digitale, quali energia pulita, ambiente e cambiamenti climatici, salute e benessere, trasporti, aerospazio, e Industria 4.0.

Il DET è strutturato in **gruppi di ricerca**, aggregazioni libere e spontanee di ricercatori interessati a temi affini nell'ambito di ricerca di base, competitiva, industriale e di formazione. Il Dipartimento è organizzato in numerose commissioni tematiche, per incoraggiare la partecipazione al governo del Dipartimento e garantire la trasparenza dei processi decisionali.

Il DET promuove **l'uso delle tecnologie ICT nella società** per migliorarne benessere e qualità della vita, nell'industria per favorire l'innovazione dei processi produttivi e nel mondo scientifico per fornire strumenti tecnologici per l'avanzamento della conoscenza. A tal fine, il DET svolge ricerca di eccellenza e interdisciplinare, in un'ottica di sviluppo sostenibile in linea con i *SDGs - Sustainable Development Goals* delle Nazioni Unite, con particolare riferimento a salute e benessere, istruzione di qualità, industria innovazione ed infrastrutture, città e comunità sostenibili.

Il DET incoraggia la partecipazione dei propri docenti e ricercatori a **programmi di ricerca** nazionali e internazionali, la collaborazione e lo scambio di ricercatori con enti di ricerca nazionali e internazionali. Infine, il DET supporta la ricerca in ambito applicativo e sperimentale.

Il DET è caratterizzato dalla erogazione di una didattica altamente multidisciplinare su un elevato numero di Lauree. Il DET coordina **l'attività didattica** di numerosi corsi di laurea sia triennale che magistrale negli ambiti dell'Elettronica, Telecomunicazioni, Meccatronica, Ing. Fisica e Nanotecnologie, a larga maggioranza con corsi in lingua inglese al fine di favorire la presenza di studenti internazionali. Eroga inoltre didattica nell'area della Bioingegneria e, collabora alla didattica in altri ambiti di laurea, quali Data Science, Informatica, Autoveicolo, Gestionale.

Il DET favorisce gli aspetti applicativi e sperimentali in **ambito didattico**, grazie ad una solida struttura di laboratori didattici presente da molti anni. Il DET si impegna nelle forme di didattica innovativa che stimolino la capacità di progettazione e soluzione di problemi complessi da parte degli studenti, che facilitino la condivisione delle competenze in lavoro di gruppo e che sia inclusiva per gli studenti in situazioni di difficoltà.

Il DET considera centrale il ruolo del **dottorato di Ricerca**, e ne promuove l'internazionalizzazione sia accogliendo studenti provenienti dall'estero sia incentivando i suoi dottorandi a trascorrere periodi di studio presso enti di ricerca internazionali.



Il DET incoraggia la partecipazione ad attività di trasferimento tecnologico, quali la presentazione di brevetti, la partecipazione a *startup* e *spin-off*, e promuove la partecipazione a comitati tecnici, ordini professionali e tavoli di decisione.

Il DET favorisce la **condivisione della conoscenza** tramite eventi ed attività destinati ad un pubblico specialista e non, e supporta le politiche *open access* e *open data*.

Il DET mira a migliorare la **qualità della vita** ed il benessere del personale, promuove le pari opportunità e incoraggia lo spirito di collaborazione tra tutto il personale del Dipartimento al fine di valorizzarne appieno le potenzialità.

### La visione e la sua attuazione

Il DET riconosce il proprio ruolo di motore tecnologico e promuove una ricerca di qualità che possa confrontarsi con le eccellenze internazionali, ma altresì ambisce ad avere significative ricadute sul contesto locale, a livello sociale, imprenditoriale, produttivo e formativo.

Il DET ambisce a coniugare la “cultura politecnica”, in termini di formazione e di ricerca, con la sostenibilità delle iniziative, interpretando le caratteristiche non negoziabili di rigore ed integrità non come limiti o vincoli all’innovazione, bensì come guide per operare con correttezza ed efficienza in uno scenario in costante e rapido mutamento.

Il DET mette il proprio capitale umano al centro di ogni iniziativa e considera la qualità della vita lavorativa e dipartimentale come valore fondante di una vera comunità, promuovendo le politiche inclusive e la collaborazione tra docenti e ricercatori, personale tecnico, amministrativo e bibliotecario, e studential fine di valorizzare al meglio le potenzialità di ciascun componente del Dipartimento.



## CAPITOLO III - LA DIDATTICA

### La domanda di formazione

Il Dipartimento è caratterizzato da una **copertura didattica** che comprende un **elevato numero di Lauree in settori eterogenei dell'Ingegneria**. Le lauree sono tutte derivate dalla storica laurea in Ingegneria Elettronica, unica presente al Politecnico di Torino nell'area dell'*Information and Communication Technologies* (ICT) sino alla metà degli anni novanta. Le richieste del mercato del lavoro negli ultimi 30 anni hanno poi portato a differenziare le competenze in un'ampia offerta formativa. Si tratta di una importante peculiarità di questo Dipartimento che, in particolare negli ultimi 15 anni, ha mostrato **una naturale tendenza alla multidisciplinarietà**, chiaramente evidente nella didattica, ma con positive ricadute anche sulla ricerca.

Il DET eroga insegnamenti nell'ambito di diversi corsi di Laurea Triennale e Magistrale. In particolare:

- I docenti del DET sono fortemente coinvolti in corsi appartenenti al gruppo di lauree del Collegio ETF (Elettronica, Telecomunicazioni e Fisica), che comprende tre Lauree Triennali (Ingegneria Elettronica, Ingegneria Fisica e Electronic and Communication Engineering), e cinque Lauree Magistrali (Ingegneria Elettronica, Communication and Computer Network Engineering, ICT for Smart Societies, Nanotechnologies for ICTs e Physics of Complex Systems)
- Il DET è inoltre significativamente coinvolto nei corsi della Laurea Magistrale in Ingegneria Meccatronica (che dal 2019 è in capo a questo Dipartimento), nelle Lauree Triennale e Magistrale in Ingegneria Biomedica e Ingegneria Informatica.
- I docenti del DET hanno un coinvolgimento in alcuni insegnamenti delle seguenti lauree:
  - o Data Science (a partire dal 2019/2020)
  - o Ingegneria Gestionale
  - o Ingegneria del Cinema e dei Mezzi di Comunicazione
  - o Ingegneria dell'Autoveicolo

Le Tabella 9 e Tabella 10 riportano l'impegno orario di docenti DET nelle Lauree (Anno Accademico 2017/2018).<sup>3</sup>

Tabella 9 – Percentuale docenza DET nelle lauree afferenti il Dipartimento

Lauree afferenti al DET nel 2017/2018				
TIPO LAUREA		Ore totali	Ore Docenti DET	DET %
Triennale	INGEGNERIA ELETTRONICA	2434,5	1629	66,91%
	INGEGNERIA FISICA	1091,5	387	35,46%
	ELECTRONIC AND COMMUNICATIONS ENGINEERING (INGEGNERIA ELETTRONICA E DELLE COMUNICAZIONI)	530,5	449,5	84,73%
Magistrale	INGEGNERIA ELETTRONICA (ELECTRONIC ENGINEERING)	2962,5	2613,5	88,22%
	NANOTECHNOLOGIES FOR ICTs (NANOTECNOLOGIE PER LE ICT)	1009,5	366,5	36,31%
	COMMUNICATIONS AND COMPUTER NETWORKS ENGINEERING (INGEGNERIA TELEMATICA E DELLE COMUNICAZIONI)	1190,5	1003	84,25%
	ICT FOR SMART SOCIETIES (ICT PER LA SOCIETA' DEL FUTURO)	838,5	403,5	48,12%
	<b>Totale</b>	<b>10057,5</b>	<b>6852</b>	<b>68,13%</b>

<sup>3</sup> Nel 2017 la laurea in Ingegneria Meccatronica afferiva al DAUIN

Tabella 10 – Percentuale docenza DET in lauree di Ateneo

Lauree non afferenti al DET nel 2017/2018				
TIPO_LAUREA		Ore totali laurea	Ore Docenti DET	DET%
Triennale	INGEGNERIA AEROSPAZIALE	14625	243	1,66%
	INGEGNERIA BIOMEDICA	2937	697,5	23,75%
	INGEGNERIA DEL CINEMA E DEI MEZZI DI COMUNICAZIONE	780	151	19,36%
	INGEGNERIA DELL'AUTOVEICOLO (AUTOMOTIVE ENGINEERING)	1966,5	68	3,46%
	INGEGNERIA ELETTRICA	843	129	15,30%
	INGEGNERIA GESTIONALE	2791	80	2,87%
	INGEGNERIA INFORMATICA	3145,5	1003,5	31,90%
	INGEGNERIA INFORMATICA (COMPUTER ENGINEERING)	931,5	183,5	19,70%
Magistrale	AUTOMOTIVE ENGINEERING (INGEGNERIA DELL'AUTOVEICOLO)	1876	242,5	12,93%
	INGEGNERIA BIOMEDICA	2724	1059	38,88%
	INGEGNERIA DEL CINEMA E DEI MEZZI DI COMUNICAZIONE	681,5	60	8,80%
	INGEGNERIA ENERGETICA E NUCLEARE	3179	72,5	2,28%
	INGEGNERIA INFORMATICA (COMPUTER ENGINEERING)	3809,5	296	7,77%
	INGEGNERIA MATEMATICA	1094,5	70,5	6,44%
	INGEGNERIA MECCANICA (MECHANICAL ENGINEERING)	1166	80	6,86%
	MECHATRONIC ENGINEERING (INGEGNERIA MECCATRONICA)	968,5	392,5	40,53%
	<b>Totale</b>	<b>43518,5</b>	<b>4828,5</b>	<b>11,10%</b>

Il mondo del lavoro continua a mostrare un fortissimo interesse per queste lauree, come dimostrato dalle ottime percentuali di occupazione dei nostri laureati (si vedano i dati AlmaLaurea discussi nel seguito), ma richiede al contempo una sempre più elevata trasversalità delle conoscenze. Conseguentemente, come anche discusso nel successivo capitolo dedicato alla ricerca, il “sapere” tradizionale del Dipartimento nei suoi ambiti caratterizzanti (Elettronica, Telecomunicazioni, Elettromagnetismo, Misure, Automatica e Controlli, Elettrotecnica, Bioingegneria) è evoluto nell’ultimo decennio, e continuerà ad evolversi, anche verso altri settori applicativi, quali: energia, ambiente e cambiamenti climatici, evoluzione del 5G, salute e benessere, trasporti, sicurezza, aerospazio, fabbrica intelligente, intelligenza artificiale, Data Science, Big Data e IoT.

**Il numero di immatricolati è generalmente in crescita negli ultimi 3 anni** su quasi tutte le Lauree di interesse del Dipartimento e, per quanto riguarda la triennale, il numero di iscritti raggiunge sempre il massimo consentito dalle regole di Ateneo (con qualche eccezione su Electronic and Communications Engineering per

alcuni anni di immatricolazione). Le Tabella 10 e Tabella 11 riassumono la situazione degli iscritti ai primi anni per le lauree afferenti al Dipartimento (dal 2019/2020 include anche la LM in Ing. Meccatronica).

Tabella 11 – Iscritti alle Lauree afferenti al DET

Iscritti - Lauree Triennali	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019
<b>ELECTRONIC AND COMMUNICATIONS ENGINEERING</b>	139	106	92	96
<b>INGEGNERIA ELETTRONICA</b>	221	209	228	228
<b>INGEGNERIA FISICA</b>	145	147	152	154
<b>TOTALE</b>	505	462	472	478

Tabella 12 – Iscritti alle Lauree afferenti al DET

Iscritti - Lauree magistrali	2015/ 2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
<b>COMMUNICATIONS AND COMPUTER NETWORKS ENGINEERING (INGEGNERIA TELEMATICA E DELLE COMUNICAZIONI)</b>	66	71	62	45
<b>ICT FOR SMART SOCIETIES (ICT PER LA SOCIETA' DEL FUTURO)</b>	36	24	49	47
<b>INGEGNERIA ELETTRONICA (ELECTRONIC ENGINEERING)</b>	159	159	187	179
<b>NANOTECHNOLOGIES FOR ICTs (NANOTECNOLOGIE PER LE ICT)</b>	74	72	81	91
<b>MECHATRONIC ENGINEERING (INGEGNERIA MECCATRONICA). Afferente al DET dal 2018/2019</b>				192
<b>TOTALE</b>	335	326	379	554

L'implementazione della *Azione D5 - Tutoraggio in ingresso e in itinere*, descritta successivamente, terrà conto dell'evoluzione di questi numeri negli anni a venire.

Alcune di queste Lauree sono fortemente orientate ad una **platea internazionale di studenti**, essendo erogate in lingua inglese. Ad esempio, per quanto riguarda le lauree triennali del Collegio ETF, la laurea Electronic and Communications Engineering ha una percentuale di studenti stranieri pari al 60.5%, nettamente superiore alla media di Ateneo (12.5% nel 2019). Dati analoghi si possono rilevare

sostanzialmente su tutte le lauree magistrali, dove il numero di studenti stranieri sono decisamente superiori alla media di Ateneo.

Tabella 13 – Percentuale studenti stranieri nelle Lauree triennali afferenti al DET

Percentuale studenti stranieri	2019
ELECTRONIC AND COMMUNICATIONS ENGINEERING	60,42%
INGEGNERIA ELETTRONICA	10,53%
INGEGNERIA FISICA	3,90%
	<b>Media di ateneo</b> 12,49%

Tabella 14 – Percentuale studenti stranieri nelle Lauree magistrali afferenti al DET

Percentuale studenti stranieri	2019
COMMUNICATIONS AND COMPUTER NETWORKS ENGINEERING (INGEGNERIA TELEMATICA E DELLE COMUNICAZIONI)	66,67%
ICT FOR SMART SOCIETIES (ICT PER LA SOCIETA' DEL FUTURO)	46,81%
INGEGNERIA ELETTRONICA (ELECTRONIC ENGINEERING)	27,37%
NANOTECHNOLOGIES FOR ICTs (NANOTECNOLOGIE PER LE ICT)	39,51%
MECHATRONIC ENGINEERING (INGEGNERIA MECCATRONICA)	22,46%
	<b>Media di ateneo</b> 19,94%

Anche le percentuali di studenti italiani provenienti da altre Regioni sono superiori alla media di Ateneo per alcune delle lauree coinvolte (ad esempio Ing. Fisica), **dimostrando un'interessante attrattività in ambito nazionale.**

Tabella 15 – Percentuale studenti fuori regione nelle Lauree triennali afferenti al DET

Percentuale studenti da fuori regione	2018/ 2019
ELECTRONIC AND COMMUNICATIONS ENGINEERING	17,71%
INGEGNERIA ELETTRONICA	38,16%
INGEGNERIA FISICA	50,65%
	<b>Media di ateneo</b> 42,60%

Tabella 16 – Percentuale studenti fuori regione nelle Lauree magistrali offerenti al DET

Percentuale studenti da fuori regione	2018/2019
COMMUNICATIONS AND COMPUTER NETWORKS ENGINEERING (INGEGNERIA TELEMATICA E DELLE COMUNICAZIONI)	22,22%
ICT FOR SMART SOCIETIES (ICT PER LA SOCIETA' DEL FUTURO)	36,17%
INGEGNERIA ELETTRONICA (ELECTRONIC ENGINEERING)	47,49%
NANOTECHNOLOGIES FOR ICTs (NANOTECNOLOGIE PER LE ICT)	40,00%
MECHATRONIC ENGINEERING (INGEGNERIA MECCATRONICA)	59,90%
	<b>Media di ateneo</b>
	51,02%

La provenienza molto variegata degli studenti delle nostre Lauree, di per sé molto positiva, porta tuttavia ad una notevole eterogeneità della preparazione studentesca. Al fine di uniformare la preparazione degli studenti e dotare tutti delle stesse conoscenze di base, il DET ha definito strategiche le *Azioni D2 - Video lezioni su argomenti di base e/o interdisciplinari* e *D5 - Tutoraggio in ingresso e in itinere*.

Le statistiche relative ai cambi di corso di laurea riportano una percentuale superiore alla media di Ateneo per la maggior parte delle Lauree Triennali (dato medio attorno al 23% sulle nostre lauree, anche se con andamenti altalenanti di anno in anno, a fronte di 14% a livello di Ateneo), mentre sono sostanzialmente in linea con l'Ateneo per le lauree Magistrali (dove la percentuale di cambi di corso di laurea è in realtà estremamente bassa).

Le statistiche relative agli abbandoni nelle Lauree triennali sono migliori della media di Ateneo nella maggior parte dei casi dei CdS incardinati nel Dipartimento, ma sono comunque elevate, in particolare per le triennali. A titolo di esempio, per le tre lauree triennali di riferimento per il Dipartimento, il dato mediato sugli immatricolati negli anni 2010-2015 ed osservato a Marzo 2019, relativo alla percentuale di laureati rispetto agli immatricolati è pari al 51,6%, mentre il 30.2% ha definitivamente rinunciato o è decaduto, ed il 18.15% è ancora formalmente iscritto, ma ampiamente fuori corso. Questi dati meriterebbero un approfondimento nei prossimi anni nell'ambito delle **nuove attività di orientamento sia in ingresso che in itinere**, come previsto dalla *Azione D5 - Tutoraggio in ingresso e in itinere*.

La durata degli studi (anni necessari per conseguire la Laurea) è inferiore alla media di Ateneo. A titolo di esempio, la percentuale di laureati entro la durata legale degli studi, mediata sul periodo 2010-2015 per le tre lauree triennali di riferimento per il Dipartimento (Ingegneria Elettronica, Ingegneria Fisica ed Electronic and Communications Engineering) è pari al 43.5%, a fronte del 33.9% a livello di Ateneo. Valori simili si riscontrano anche per le lauree Magistrali. Su questi dati occorrerà comunque un costante monitoraggio per guidare eventuali attività di tutoraggio in itinere.





**I dati occupazionali** (ad 1 anno dalla laurea) tratti dal database Almalaurea sono estremamente elevati e positivi sostanzialmente su tutte le lauree sopracitate. A titolo di esempio, le prospettive occupazionali tratte dai sondaggi Almalaurea (ultima indagine disponibile, relativa ai laureati 2017) sono i seguenti:

- Dati occupazione ad 1 anno dalla laurea Magistrale: POLITO Ingegneria: 90.6%
- POLITO, lauree afferenti al Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni: 93.2%

### I vincoli

L'analisi dei dati statistici a disposizione, sviluppata nei vari incontri svolti nella primavera ed autunno 2019, ha evidenziato i seguenti vincoli/criticità, che meriteranno un approfondimento negli anni successivi:

- Il carico didattico dei docenti DET si attesterà nell'Accademico 2019-2020 in circa 13600 ore su lauree triennali e magistrali, 360 ore su corsi di III livello e 140 ore su Master di secondo livello. Globalmente, si tratta di un carico superiore di circa 3900 ore rispetto al carico istituzionale atteso, corrispondente ad una media di circa 35 ore di esubero per ciascun docente DET. Si tratta di un dato in costante crescita negli ultimi anni, a causa di:
  1. L'aumento del numero di studenti (che in alcuni casi ha richiesto duplicazioni o addirittura triplicazioni dello stesso insegnamento erogato nello stesso semestre);
  2. il progressivo aumento del numero di ore erogate su didattica di laboratorio, grazie anche ad un importante ampliamento dell'offerta formativa (che andrà a regime nel 2019-2020). A titolo di esempio, la struttura di Dipartimento per la didattica sperimentale (LED, Laboratorio Esercitazione Didattiche) ha erogato 3700 ore di didattica nel 2014-2015 (primo dato disponibile), salite poi a circa 4000 nel 2017-2018 (ultimo dato disponibile).
    - Le due tendenze sopracitate sono certamente positive, ma hanno portato la maggior parte dei docenti DET a dover erogare un numero di ore ampiamente superiore al carico istituzionale (per il 2019-2020). Conseguentemente, è ulteriormente aumentata la quantità di didattica affidata a non-strutturati (Assegnisti di Ricerca, Dottorandi ed esterni in generale).
    - Si sono registrati negli ultimi anni anche incrementi delle attività legate alla didattica innovativa di tipo progettuale e di laboratorio. Un loro ulteriore aumento è certamente auspicabile in futuro, ma si scontrerà con una mancanza di spazi, di fondi per l'acquisto di nuove attrezzature, di personale sia docente che tecnico e, infine, con la necessità di formazione dei docenti su questa nuova tipologia di didattica.
- La preparazione degli studenti in ingresso è assai eterogenea, fattore legato in primo luogo alla forte internazionalizzazione degli studenti e in secondo luogo (per le magistrali) al notevole numero di studenti che hanno conseguito la laurea triennale in altra sede. Conseguentemente, si riscontra una elevata eterogeneità nelle competenze e nella preparazione degli studenti sulla maggior parte delle lauree (sia a livello Triennale che Magistrale)
- Alcune delle lauree triennali di riferimento del Dipartimento hanno un numero di studenti che si trasferiscono ad altre lauree superiore alla media di Ateneo.
- Tra le problematiche discusse merita di essere evidenziata la situazione delle lauree (triennale e magistrale) in Ingegneria Biomedica, attualmente incardinate sul Dipartimento DIMEAS, ma di fatto con impegno di docenza paritetica tra DIMEAS e DET e un contributo minore di DISAT. In generale, il contributo del DET alle lauree in Ing. Biomedica è rilevante sia dal punto di vista didattico e organizzativo che di spazi. Sarebbe auspicabile un riconoscimento anche formale di tale contributo.

### Contenuti didattici e pedagogia

Il Dipartimento intende perseguire i seguenti principali obiettivi strategici:

- Rinnovo delle modalità di erogazione della didattica, in linea con le indicazioni del Piano Strategico di Ateneo verso nuove forme di didattica innovativa. Questo è sicuramente il tema centrale di questo documento per quanto riguarda la Didattica.
- Consolidamento delle lauree L3 esistenti, presumibilmente senza aprire nuove Lauree, ma con una forte attenzione al rinnovamento dei contenuti di laboratorio, trasversali e di *soft-skill*.
- Monitoraggio dell'evoluzione delle Lauree I livello professionalizzanti a livello nazionale e di Ateneo
- Consolidamento delle lauree LM esistenti, e in parallelo maggiore apertura alle nuove iniziative di Ateneo su Data Science e Smart Transport. Anche per le LM, è prevista una forte attenzione al rinnovamento dei contenuti di laboratorio, trasversali e di *soft-skill*.
- Maggiore attenzione al tema dell'eterogeneità nella preparazione degli studenti, soprattutto nelle Lauree Magistrali dovuta, come precedentemente discusso, all'elevato numero di studenti che non provengono da Lauree Triennali del Politecnico di Torino (elevata percentuale di studenti fuori regione e stranieri).
- Aumento del numero di dottorandi e riorganizzazione della didattica di III livello, specifica per il dottorato.
- Aumento delle interazioni con il mondo delle Aziende e degli Alumni per tutti i livelli della didattica (*Azione T6 – Creazione e consultazione continua di un Advisory Board*). Tale iniziativa non è limitata agli aspetti didattici, ma comprende anche aspetti di ricerca, di trasferimento tecnologico e di diffusione della conoscenza.

Le Azioni per la didattica sono state studiate come conseguenza di questi obiettivi strategici. A livello di maggiore dettaglio, si evidenzia che:

- Il Dipartimento ha una forte tradizione sulla **didattica sperimentale**, ulteriormente ampliata con alcune modifiche dell'offerta formativa implementate a partire dal 2018-2019. Il Dipartimento intende mantenere questa strada anche negli anni a venire.
- Viene tuttavia percepito come critico dai Docenti il non banale tema relativo al bilanciamento tra la richiesta di incremento della formazione di laboratorio e della **didattica innovativa** e la necessità di continuare a fornire contenuti didattici altamente specializzati di tipo teorico tradizionale. Relativamente a questo tema, il Dipartimento perseguirà le seguenti Azioni:
  - *Azione D1 – Workshop didattici interdisciplinari*, con l'intento di potenziare l'attività didattica innovativa utilizzando anche risorse esterne di personale (ad esempio, tramite aziende interessate a co-organizzare workshop didattici, attività da perseguire anche in parallelo con quelle descritte nei Capitoli relativi a ricerca e trasferimento tecnologico).
  - *Azione D2 – Video lezioni su argomenti di base e/o interdisciplinari*, in modo da poter parzialmente diminuire le esigenze di didattica tradizionale su argomenti di base. Si auspica di poter ottenere ulteriori risorse non solo per continuare l'attuale modello di **video lezioni** (registrazione "in diretta" della lezione tradizionale in aula) ma per avviare la preparazione di nuovo materiale audiovisivo, sviluppato ad hoc per esigenze didattiche specifiche. In generale, si intende lavorare su nuove modalità di sfruttamento delle opportunità fornite dalle videoregistrazioni.
  - **Supporto alla didattica innovativa mediante Azione D3 – Incentivazione Impegno docenti in progetti di didattica innovativa**, azione strettamente legata alle due precedenti D1 e D2, e che richiederà di trovare forme di riconoscimento di queste attività dal lato docente. Inoltre, molti docenti non si sentono ancora preparati a proporre modalità innovative di erogazione della didattica, tema sul quale il Dipartimento cercherà di intervenire, sfruttando anche le iniziative di formazione rivolte ai docenti offerte dall'Ateneo tramite il Teaching Lab.
- Sempre in tema di didattica innovativa, sarà necessario ripensare le modalità di utilizzo **dei laboratori didattici**, che come precedentemente evidenziato sono attualmente al limite del loro possibile



utilizzo. A tal fine, il Dipartimento intende lavorare sulla *Azione D4 – Accesso libero ai laboratori didattici* relativa a nuove forme di accesso ai laboratori, anche se questo si scontrerà con il numero di tecnici di laboratorio disponibili, tema sicuramente assai critico. Per alcuni tipi di attività didattica sperimentale pratica (saldatura, piccole lavorazioni meccaniche, stampa 3D) si dovrà anche cercare di gestire oggettivi problemi di sicurezza lato studente.

- Il Dipartimento, tramite l'*Azione D5 – Tutoraggio in ingresso ed in itinere*, cercherà di migliorare alcune delle criticità lato studente precedentemente evidenziate, quali le elevate percentuali di abbandono e/o cambio di laurea. La capacità di implementare questa azione dipenderà tuttavia dalle risorse che verranno rese disponibili in termini di personale docente.
- Per quanto riguarda la **didattica di III livello**, il Dipartimento, tramite l'*Azione D7 –Cofinanziamento dottorato di ricerca*, intende aumentare il numero di borse di dottorato annuali, ritenendola un'azione fondamentale sia per la Ricerca svolta in Ateneo sia per le attuali richieste di sviluppo socio-economico del paese, oltre che per migliorare la qualità della preparazione degli studenti e l'immagine del Dipartimento dal punto di vista della capacità di offrire didattica di terzo livello. Inoltre, il Dipartimento sta avviando una ristrutturazione degli insegnamenti specifici del dottorato, tramite la razionalizzazione dell'offerta formativa e dei relativi calendari di erogazione (*Azione D6 – Riorganizzazione dell'offerta didattica di III livello*). Infine, il Dipartimento, tramite un incremento delle relazioni con le Aziende, cercherà di aumentare il numero di posizioni di Dottorato Industriale.
- Il Dipartimento non eroga tradizionalmente ed in modo diretto corsi totalmente orientati alle *soft-skill*. Nell'attuale anno accademico (19/20) sarà tuttavia avviato il primo corso DET in questo ambito, per le lauree Magistrali. Inoltre, di pari passo con le nuove iniziative di didattica innovativa e workshop interdisciplinari, si potenzieranno ulteriormente i contenuti di *soft-skill*, particolarmente per quanto riguarda il lavoro in gruppo, la capacità progettuale e le capacità di presentazione scritta e orale.
- Per quanto riguarda l'**internazionalizzazione** studentesca, il Dipartimento ritiene di avere un'ottima situazione sia per quanto riguarda l'elevato numero di studenti stranieri in molte delle sue lauree, che per le notevoli possibilità di svolgere periodi all'estero per gli studenti LM. Si ritiene utile mantenere questa situazione, monitorandola in itinere e, se possibile, aumentare le occasioni di mobilità in ingresso ed in uscita nella laurea triennale, ad oggi abbastanza limitata.

### SDG ONU nella didattica

Le tematiche dei corsi di Laurea in cui sono impegnati i docenti del DET ricadono direttamente in diversi SDG ONU. È necessaria un'azione di informazione dei docenti sugli SDG ONU, in modo tale che possa essere maturata la consapevolezza necessaria ad introdurre obiettivi alti e specifici nei percorsi formativi.

La Figura 4 riporta schematicamente gli SDG con cui vi è affinità didattica diretta e quelli con cui vi è affinità generica.



Figura 4 – SDG ONU didattica



## CAPITOLO IV – LA RICERCA

### Le nuove sfide della ricerca

#### Le principali sfide in generale

Il **contesto globale della ricerca** nell'area culturale della rivoluzione digitale propria del Dipartimento è caratterizzato dall'emergere pervasivo di nuove visioni in cui le discipline tradizionali e proprie del Dipartimento, identificate con i settori scientifico disciplinari di primaria afferenza (Elettronica, Telecomunicazioni, Elettromagnetismo, Misure, Automatica e Controlli, Elettrotecnica, Bioingegneria Elettronica ed Informatica) devono necessariamente inserirsi. Inoltre, aree culturali tradizionalmente separate devono cooperare ed integrarsi per dare una risposta alla soluzione di problematiche di ampio respiro, sia nei campi più direttamente collegati alla rivoluzione digitale, quali le nuove tecnologie per ICT, evoluzione verso il 5G e xG, Internet of Things, intelligenza artificiale, Big Data, Machine Learning, sicurezza informatica, sia in domini applicativi diversi in cui l'uso delle tecnologie digitali e del trattamento dei dati sta diventando fondamentale in campi tradizionalmente diversi dall'ICT, quali energia, ambiente e cambiamenti climatici, salute e benessere, trasporti, sicurezza, aerospazio, fabbrica intelligente. La costituzione di una massa critica di ricercatori focalizzata su questi temi sarà fondamentale per rendere il Dipartimento competitivo nell'attrarre le varie forme di finanziamento, a livello di bandi competitivi e di contratti conto terzi.

Nell'ambito delle tematiche emergenti, **il contesto nazionale** è sicuramente meno dinamico rispetto agli altri paesi sviluppati a causa della scarsità di investimenti pubblici e privati in ricerca nei settori di interesse primari del Dipartimento. Tale contesto negativo ha portato negli anni ad un significativo impoverimento ed invecchiamento delle infrastrutture di ricerca DET (soprattutto i laboratori di ricerca sperimentale) e ha sicuramente penalizzato la ricerca con più marcata connotazione applicativa e/o sperimentale (es: testing, prototipazione, sperimentazione). Un censimento delle attività di ricerca ha evidenziato che a causa della carenza di attrezzature sperimentali (motivata dall'elevato costo per il loro acquisto, mantenimento e soprattutto dall'assenza di tecnici specializzati) DET svolge **un'attività di ricerca sperimentale** piuttosto ridotta rispetto alle potenzialità ed al contesto internazionale. DET approfondisce invece principalmente la ricerca sugli aspetti metodologici in tutte le discipline (modellistica, progettazione, simulazione, algoritmi...). Tale tendenza è parzialmente compensata dal buon inserimento di DET nel panorama internazionale della ricerca e, negli ultimi due anni, dal coinvolgimento di personale DET in alcuni centri interdipartimentali con un taglio fortemente applicativo/sperimentale. Si è anche osservato che la relativa povertà di infrastrutture di ricerca sperimentale è servito da sprone per instaurare numerose **collaborazioni con l'industria ed i centri di ricerca internazionali** con più marcata connotazione di sviluppo di tecnologie avanzate. Questo è testimoniato dal fatto che il 50% delle pubblicazioni presenta coautori internazionali, si è mantenuto un buon livello nella **produzione scientifica** ed il DET mostra buona capacità di attrarre finanziamenti da parte dell'industria sia nazionale che internazionale.

Per affrontare tali sfide è sicuramente fondamentale **il capitale umano** e l'investimento nell'arruolamento di giovani e brillanti ricercatori che spesso si scontra con la notevole difficoltà nell'attrarre ricercatori post-doc e dottorandi di elevata qualità soprattutto a causa della maggiore attrattiva per i giovani italiani ma anche stranieri verso altre università e centri di ricerca all'estero, prevalentemente grazie alle maggiori prospettive offerte in altri paesi dopo il Dottorato di ricerca.



### La multidisciplinarietà

Le attività di ricerca del DET sono state organizzate tradizionalmente all'interno dei Settori Scientifico Disciplinari (SSD). Gli SSD presenti in Dipartimento e le relative numerosità sono riportati nuovamente nella Tabella 17 – Numero di docenti nei diversi SSD (febbraio 2020).

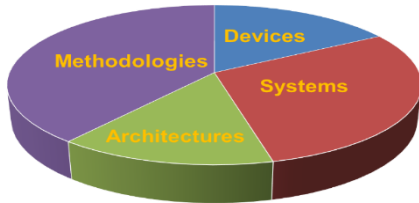
Tabella 17 – Numero di docenti nei diversi SSD (febbraio 2020)

SSD	N. Docenti
ING-INF/01 Elettronica	36
ING-INF/03 Telecomunicazioni	28
ING-IND/31 Elettrotecnica	12
ING-INF/02 Campi Elettromagnetici	12
ING-INF/06 Bioingegneria Elettronica e Informatica	10
ING-INF/04 Automatica	8
ING-INF/07 Misure Elettriche e Elettroniche	6
FIS/01 Fisica Sperimentale	1
ING-IND/18 Fisica dei Reattori Nucleari	1
<b>TOTALE</b>	<b>114</b>

Per affrontare le sfide precedentemente descritte, il carattere fortemente multi-tematico della ricerca del Dipartimento è sicuramente un punto di forza, anche se è necessario ridurre la parcellizzazione delle tematiche di ricerca. Un **censimento delle attività di ricerca** DET condotto tra luglio e ottobre 2018 ha portato ad una creazione di una mappa molto variegata e ricca di competenze che costituiscono sicuramente un'ottima base su cui costruire progetti di ricerca di carattere multidisciplinare. Nell'ottica di analizzare e presentare verso l'esterno la ricerca del Dipartimento secondo schemi diversi dall'organizzazione tradizionale in SSD, è stato condotto nel biennio 2018.2019 un censimento delle attività di ricerca. I risultati del censimento hanno portato alla preparazione di una presentazione riassuntiva del Dipartimento ed alla pubblicazione sul sito di Dipartimento di una mappatura delle attività di ricerca consultabile pubblicamente all'indirizzo: <http://www.det.polito.it/research>.

Le attività di ricerca sono mappate, in Figura 5 e Figura 6, sia secondo **Aree di Ricerca**, che evidenziano i campi di competenza, sia secondo **Tematiche di Ricerca**, che evidenziano i campi di applicazione nei quali DET sta operando ed attraendo finanziamenti.

**Aree di Ricerca**



**DISPOSITIVI**

Antenne, Dispositivi per le Microonde, Nanotecnologie, Dispositivi Fotonici, Sensori e Bio-Sensori

**SISTEMI**

**CIRCUITI E SISTEMI ELETTRONICI:** elettronica analogica e di potenza, elettronica per alta frequenza, elettronica digitale, micro- e nano- elettronica, compatibilità elettromagnetica, CAD per sistemi elettronici

**BIO-INGEGNERIA:** sistemi per terapie mediche, interfaccia uomo/macchina nella medicina, sistemi diagnostici con ausilio del calcolatore

**COMUNICAZIONI:** radar, navigazione e sistemi di posizionamento, comunicazioni wireless, comunicazioni ottiche

**MONITORAGGIO, MISURE ED IMAGING:** testing e certificazione, sistemi di misura e monitoraggio, metrologia e misure

**ARCHITETTURE**

architetture digitali, reti di telecomunicazioni e per data center, reti neurali, tecniche di calcolo non convenzionali

**METODOLOGIE**

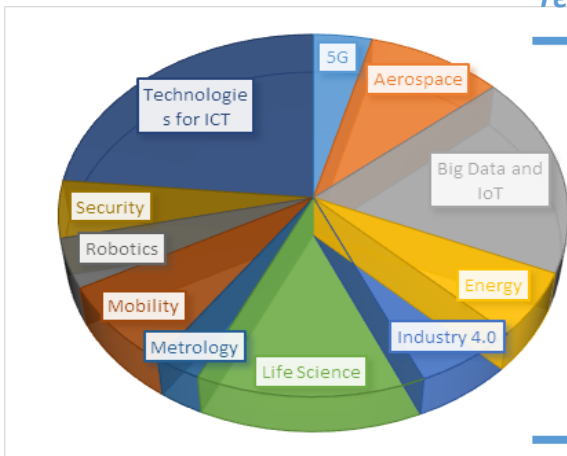
**CONTROLLI:** sistemi di controllo ed automazione, industrial mobile service robotics, reti di sistemi complessi, data science, ottimizzazione e tecniche di stima

**INFORMATION PROCESSING:** metodi di codifica e trasmissione, processing di immagini, analisi di reti, elaborazione statistica dei segnali, machine learning, elaborazione e classificazione di dati biomedici

**MODELLI:** sistemi complessi, modelli multi-scala, metodi analitici e numerici, modelli per la fisica, l'ingegneria e la fisiologia

Figura 5 – Aree di ricerca DET

**Tematiche di Ricerca**



**5G**

**Aerospazio**

**Big Data e Internet of Things (IOT)**

**Energia**

**Industria 4.0**

**Metrologia**

**Mobilità**

**Robotica**

**Scienze della Vita**

**Sicurezza**

**Tecnologie per ICT**

Figura 6 – Tematiche di ricerca DET

Per valutare come la ricerca svolta nei vari SSD del Dipartimento abbia già una forte connotazione interdisciplinare, sono state mappate nella Figura 7 le attività di ricerca svolte nei vari SSD nelle Tematiche di Ricerca. Nella Figura 7 l'area di ciascun rettangolo è proporzionale al numero di attività di ricerca censite.

*Contributo degli SSD alle Tematiche di Ricerca*

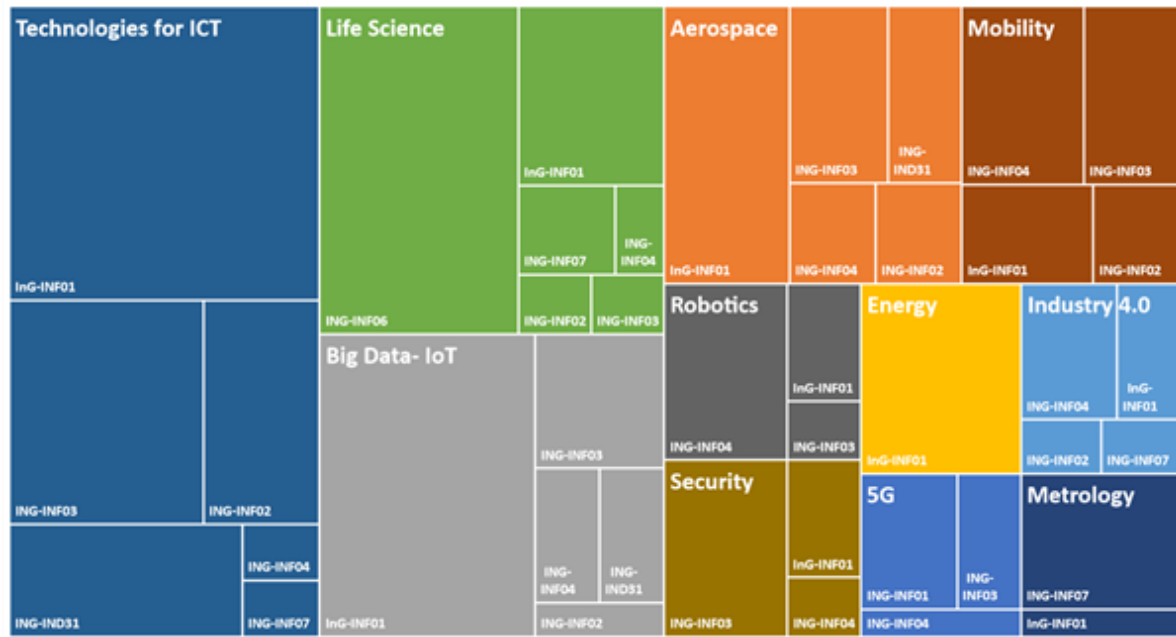


Figura 7 – Contributo degli SSD alle tematiche di ricerca DET

Tale analisi ha evidenziato la ricchezza di competenze presenti in DET ma anche l’esistenza di gruppi di ricerca che si occupano di tematiche simili o contigue, con limitate collaborazioni. Il DET si impegnerà a mettere in atto misure per incentivare tali collaborazioni al fine di costituire una massa critica di docenti che risulti competitiva nell’attrarre le forme di finanziamento esterno.

Data la ricchezza e varietà delle competenze presenti è inoltre necessario uno sforzo da parte del DET per presentare in maniera unitaria e attraente per l’esterno le numerose capacità di ricerca del dipartimento. Tale iniziativa potrà anche avvalersi di figure professionali esterne che, avendo a disposizione i dati raccolti dal censimento, li traduca in presentazioni adatte al vario pubblico esterno (aziende, enti di ricerca, Regione, etc.).

SDG ONU nella ricerca

Le tematiche di ricerca proprie del Dipartimento ricadono in parte direttamente in alcuni SDG ONU, mentre altre sono affini e potranno convergere verso altri SDG ONU. *Good Health and Well-Being; Affordable and Clean Energy; Industry, Innovation and Infrastructure; Sustainable Cities and Communities* sono SDG con affinità dirette con le attività di ricerca del DET, mentre sono SDG con affinità generica *Decent Work and Economic Growth, Responsible Production and Consumption, Climate Action e Partnership for the Goals*. La Figura 8 riporta tutti gli SDG con cui vi è affinità diretta e quelli con cui vi è affinità generica.

Analogamente a quanto osservato per la didattica, la maggioranza dei docenti e ricercatori DET ha poca consapevolezza di tali SDG, ed anche in questo caso è importante un’azione di informazione e sensibilizzazione, utile anche ad indirizzare la ricerca verso macro-obiettivi comuni e trasversali agli SSD.





Figura 8 – SDG ONU per la ricerca

## La competitività

### *Introduzione: la valutazione della qualità della ricerca*

La valutazione della qualità ricerca scientifica può essere considerata una essenziale necessità sia epistemica che etica, specialmente per chi, con risorse pubbliche, esercita funzioni cardinali per la società, quali la formazione della futura classe dirigente di un paese attraverso i suoi nuovi laureati. È indubbio che i Dipartimenti siano un sistema complesso che agisce su più missioni (formazione, ricerca, trasferimento tecnologico, e condivisione della conoscenza) e che essi necessitino di metodologie di valutazione finalizzate a catturare tale complessità. Tali metodologie dovrebbero pertanto essere differenti da quelle oggi messe in campo, ed in particolare più equilibrate, e soprattutto più attente alle interrelazioni tra tutte queste missioni.

La strada per arrivare a questo risultato è ancora lunga, e percorrerla è un obiettivo che certamente esula dagli scopi della stesura di questo piano strategico dipartimentale. Ci limiteremo pertanto a tentare di fornire una interpretazione di alcuni dati di tipo bibliometrico relativi alla produzione scientifica del DET tentando di inserirli nel contesto generale del Politecnico e degli SSD dei ricercatori del Dipartimento a livello nazionale.

Si desidera fin d'ora sottolineare che un'analisi bibliometrica è per sua natura imperfetta potendo valutare, da un lato, la mera intensità della produttività scientifica in termini di numero di prodotti di ricerca (articoli su rivista, comunicazioni in atti di congresso, libri e capitoli, brevetti, ...) e, dall'altro, fornire un'indicazione solamente **indiretta** sull'*impatto* di tali prodotti, attraverso metriche più o meno accettate, quali gli indicatori bibliometrici della sede di pubblicazione (Impact Factor, Article Influence Score, CiteScore, Scimago Journal Ranking, ...) <sup>4</sup> o il numero di citazioni. Una analisi di questo tipo, quindi, potrà catturare **solo alcuni aspetti dell'impatto della produzione scientifica del DET**.

Il punto di partenza nella analisi è costituito dai risultati dell'ultimo esercizio di Valutazione della Qualità della Ricerca (VQR2011-2014) fornite da ANVUR nel rapporto finale, che consente di evidenziare la collocazione

<sup>4</sup> I primi due indicatori sono reperibili su Web of Science (Wos) e gli ultimi due su Scopus. Si veda [doi: 10.1109/ACCESS.2013.2261115](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2013.2261115) per ulteriori considerazioni e commenti su vantaggi e svantaggi dei vari indicatori



del DET all'interno dell'Ateneo, mettendo in luce i settori a maggiore o minore impatto bibliometrico, secondo le regole con cui è stato effettuato l'esercizio di valutazione.

Il secondo dato che verrà analizzato è costituito da quanto fornito dal Servizio Qualità e Valutazione dell'Ateneo che ha effettuato un'analisi della produttività scientifica dei docenti dell'Ateneo sia in termini assoluti che, più significativamente, mediante un confronto con la distribuzione dei corrispondenti parametri a livello nazionale per il Settore Scientifico Disciplinare (SSD) a cui il docente appartiene, in modo da identificare punti di forza e di debolezza dei nostri settori nel corrispondente panorama nazionale<sup>5</sup>. L'analisi di questi dati consentirà di comprendere le possibili criticità dei vari SSD del DET, oltre che l'impatto del reclutamento di nuovi docenti e ricercatori.

### *Il passato prossimo: Analisi per il DET della VQR2011-2014*

Come noto, nella VQR 2011-2014 ciascun docente/ricercatore (d'ora in avanti definito Addetto della Ricerca – AR) del DET doveva presentare 2 diversi prodotti di ricerca (PR) che non potevano essere presentati da nessun altro AR dell'Ateneo. In base al numero di AR al DET<sup>6</sup>, il dipartimento ha presentato tutti in 173 PR richiesti ottenendo un punteggio totale pari a 124.8 (a fronte di un massimo teorico pari a 173)<sup>7</sup> con un valor medio per prodotto pari a circa 0.722. Più significativo nell'ottica della valutazione dell'impatto della produzione scientifica del DET è però quanto riportato in Tabella 18, che riassume le valutazioni delle aree CUN dei vari Dipartimenti del Politecnico. Particolarmente significativi sono i parametri ANVUR denominati *R* e *X* che rappresentano rispettivamente:

1. il rapporto tra il voto medio dell'area nel Dipartimento e quello dell'area stessa. ( $R > 1$  area nel Dipartimento migliore della media di area);
2. il rapporto tra la frazione di prodotti eccellenti ed elevati del dipartimento nell'area e la frazione di prodotti eccellenti ed elevati dell'area stessa ( $X > 1$  area nel Dipartimento migliore dell'area a livello nazionale).

---

<sup>5</sup> Per ottenere tale risultato, sono stati importati in un database interno dati anagrafici presenti sulle banche dati ministeriali e dati bibliometrici presenti sull'interfaccia avanzata Scival di Elsevier (che elabora dati prelevati da Scopus) relativi a più di 13.000 docenti del sistema universitario italiano appartenenti a circa 90 diversi SSD.

<sup>6</sup> Tenendo conto anche del fatto che AR in ruoli istituzionali o di recente assunzione erano esentati in tutto o in parte dalla presentazione di PR.

<sup>7</sup> Va a questo proposito ricordato che i PR nella VQR2011-2014 potevano ricevere 5 diverse valutazioni e cioè 1) Eccellente (peso 1), Elevato (peso 0.7), Discreto (peso 0.4), Accettabile (peso 0.1), Limitato (peso 0)

Tabella 18 - Risultati della VQR2011-2014 per le aree dei vari dipartimenti del Politecnico

Area	Dip.	Somma Punteggi (v)	Prodotti Attesi (n)	Voto Medio (v/n)	R	Pos. Grad. Comple.	# Dip. Totale	Classe Dimens.	Pos. Grad. Classe	# Dip. In Classe	% Prod. A+B	X
1	DISMA	64.20	90	0.71	1.18	26	120	M	3	20	72.22	1.19
1	DISAT	2.00	6	0.33	0.55	111	120	P	78	87	33.33	0.55
2	DISAT	58.10	74	0.79	1.01	44	82	P	33	65	83.78	1.06
3	DISAT	23.00	26	0.88	1.18	12	114	P	11	75	96.15	1.22
4	DIATI	8.50	14	0.61	0.97	24	51	P	9	28	64.29	1.01
8a	DISEG	10.70	26	0.41	0.88	37	63	P	26	51	38.46	0.93
8a	DAD	80.70	160	0.5	1.08	19	63	M	2	8	50.63	1.22
8a	DIST	33.90	59	0.57	1.24	6	63	P	6	51	59.32	1.43
8b	DAD	7.40	14	0.53	0.84	56	73	P	42	56	42.86	0.67
8b	DISEG	51.90	71	0.73	1.16	14	73	M	4	16	76.06	1.2
8b	DIATI	63.50	96	0.66	1.05	31	73	M	9	16	66.67	1.05
9	DIMEAS	93.10	161	0.58	0.9	97	140	M	14	15	55.9	0.87
9	DENERG	97.30	155	0.63	0.97	85	140	M	12	15	60	0.93
9	DIGEP	46.20	73	0.63	0.98	80	140	P	69	124	67.12	1.04
9	DISAT	84.10	111	0.76	1.17	26	140	P	26	124	76.58	1.19
9	DET	<b>124.80</b>	<b>173</b>	<b>0.72</b>	<b>1.12</b>	<b>40</b>	<b>140</b>	<b>M</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>74.57</b>	<b>1.15</b>
9	DAUIN	68.60	121	0.57	0.88	103	140	P	87	124	57.85	0.9

Il DET (i cui docenti afferiscono alla sola area 09) si colloca in posizione decisamente soddisfacente (in 6<sup>a</sup> posizione su 17 sul parametro  $R$  e in 7<sup>a</sup> posizione su  $X$ ) rispetto alle aree di altri Dipartimenti, a riprova del buon livello della ricerca prodotta nel Dipartimento. Questo buon risultato a livello dipartimentale non ha però un riscontro uniforme in tutte gli SSD presenti al DET, visto che diversi settori dello stesso presentavano una valutazione media inferiori rispetto a quelle di area

In conclusione, al momento della VQR2011-2014 la situazione del DET poteva essere ritenuta **decisamente soddisfacente** all'interno del Politecnico, ma **non ottimale** a livello nazionale, come evidenziato anche dal fatto che, nonostante fosse tra i Dipartimenti che potevano presentare un progetto di finanziamento nell'ambito dei "Dipartimenti di Eccellenza", il DET non ha ottenuto il finanziamento, e questo principalmente a causa della valutazione VQR più bassa di altri. La presenza di SSD con valutazioni medie inferiori  $R < 1$  rappresenta quindi una chiara opportunità di crescita, in settori in cui le enormi potenzialità del DET non risultano ancora pienamente espresse.

*Il presente e una predizione del futuro: analisi di alcuni dati bibliometrici della produzione scientifica del DET*

A partire dalla produzione scientifica presente in SciVal sono state effettuate analisi per SSD nel DET rispetto ai seguenti semplici indicatori di produttività scientifica:

- 1) PR censiti dal 2015 ad oggi
- 2) PR di tipo article e review pubblicati su rivista dal 2015 ad oggi



- 3) PR di tipo article e review pubblicati su rivista dal 2015 ad oggi su una rivista nel top10% della ASJC rispetto a CiteScore<sup>8</sup>
- 4) PR di tipo article e review pubblicati su rivista dal 2015 ad oggi su una rivista nel top10% della ASJC rispetto a SJR<sup>9</sup>
- 5) PR di tipo article e review pubblicati su rivista dal 2015 ad oggi nel top10% della ASJC rispetto a #citazioni<sup>10</sup>

Tali valori sono poi posti a confronto con i corrispondenti valori ottenuti per gli AR italiani che appartengono allo stesso SSD. Nonostante si tratti di un insieme di confronto importante, va notato che specie negli SSD molto numerosi (come è il caso di alcuni settori DET) il confronto potrebbe essere non del tutto omogeneo essendo alcuni SSD molto diversi dal punto di vista delle aree di ricerca.

36

La Tabella 19 riporta, per gli SSD con almeno due docenti al DET, il valore medio dei parametri da 1 a 5 per il Dipartimento, e la Tabella 20 per l'intero SSD a livello nazionale. Come si può notare, il confronto non è del tutto soddisfacente dato che, pur con differenze molto spesso limitate, il valore dei parametri risulta spesso inferiore al corrispondente valore medio a livello di SSD.

Tabella 19 - Valori medi degli indicatori 1-5 per i docenti degli SSD DET con più di un AR

SSD	Numero Docenti	Media pubblicazioni indicizzate in Scopus	Media article+review indicizzati in Scopus	Media di article+review pubblicati su riviste al top 10% rispetto a citescore	Media di article+review pubblicati su riviste al top 10% rispetto a SJR	Media di article+review al top 10% distribuzione citazioni
ING-IND/31	12	22.3	9.1	1.3	0.3	1.3
ING-INF/01	36	24.6	11.5	2.9	1.2	1.6
ING-INF/02	12	37.0	12.2	3.7	1.7	1.8
ING-INF/03	28	31.9	10.2	5.2	1.8	1.9
ING-INF/04	9	24.6	13.1	5.8	3.9	1.9
ING-INF/06	10	31.1	18.1	5.4	3.4	3.8
ING-INF/07	6	25.2	10.3	3.7	0.5	2.0
<b>Totale</b>	<b>113</b>	<b>27.9</b>	<b>11.6</b>	<b>3.9</b>	<b>1.7</b>	<b>1.9</b>

<sup>8</sup> CiteScore rappresenta numero medio di citazioni ricevute in un particolare anno (ad es. 2013) dagli tutto ciò che è stato pubblicato sulla rivista nel corso dei tre anni precedenti (ad esempio, 2010, 2011 e 2012). È quasi analogo all'IF di WOS a parte la finestra temporale e il fatto che non ci sono non-citable items. È l'evoluzione dell'IPP usato per la VQR2011-2014

<sup>9</sup> SJR 2 È un indicatore di prestigio che conta le citazioni a seconda della rivista da cui provengono. È stato usato nelle due precedenti VQR

<sup>10</sup> In tutti e 3 i casi, se la rivista in cui è pubblicato il prodotto appartiene a diverse ASJC, Scival riporta il risultato migliore

Tabella 20 - Valori medi degli indicatori 1-5 per l'intero SSD

SSD	Numero Docenti	Media pubblicazioni indicizzate in Scopus	Media article+review indicizzati in Scopus	Media di article+review pubblicati su riviste al top 10% rispetto a citescore	Media di article+review pubblicati su riviste al top 10% rispetto a SJR	Media di article+review al top 10% distribuzione citazioni
ING-IND/31	197	29.7	15.1	3.7	1.9	3.0
ING-INF/01	375	35.3	17.7	6.3	3.8	4.1
ING-INF/02	183	40.4	17.3	6.5	3.8	3.9
ING-INF/03	350	31.7	12.2	6.6	2.7	3.2
ING-INF/04	291	28.7	13.8	6.4	4.1	2.9
ING-INF/06	141	36.3	22.8	7.8	6.1	4.3
ING-INF/07	130	31.5	13.3	7.9	1.9	3.7
<b>Totale</b>	<b>1681</b>	<b>32.9</b>	<b>15.6</b>	<b>6.3</b>	<b>3.4</b>	<b>3.5</b>

Di particolare interesse sono anche i dati riportati Tabella 21 che rappresentano, per ciascuno dei parametri 1-5, la percentuale di AR (neo-assunti o neo-promossi dal 2015 in avanti nel DET in un particolare SSD) che risultano sopra mediana rispetto alla corrispondente distribuzione nazionale. Ipotizzando che un obiettivo ragionevole per un dipartimento di elevata qualità sia avere almeno il 50% dei neo-assunti/neo-promossi sopra mediana, risulta evidente che diversi SSD mostrano un buon comportamento rispetto a questi parametri di produttività ed impatto.

 Tabella 21 - Percentuale di *neoassunti o di personale che ha cambiato ruolo* sopra la mediana della distribuzione di uno dei parametri 1)-5) all'interno del SSD (non sono considerati gli RTD-A)

SSD	Numero Docenti	% docenti sopra mediana pubblicazioni in Scopus	% docenti sopra mediana article+review in Scopus	% deoneti sopra mediana di article+review pubblicati su riviste al top 10% rispetto a citescore	% docenti sopra mediana article+review pubblicati su riviste al top 10% rispetto a SJR	% docenti sopra mediana article+review al top 10% distribuzione citazioni
ING-IND/31	1	100%	100%	0%	100%	100%
ING-INF/01	5	60%	60%	60%	60%	100%
ING-INF/02	2	50%	100%	50%	100%	50%
ING-INF/03	2	50%	50%	100%	100%	100%
ING-INF/04	2	100%	100%	100%	50%	100%
ING-INF/06	2	50%	50%	50%	0%	50%
ING-INF/07	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Totale</b>	<b>14</b>	<b>64.3%</b>	<b>71.4%</b>	<b>64.3%</b>	<b>64.3%</b>	<b>85.7%</b>

Chiaramente è necessario fare una analisi più approfondita sui motivi per cui i risultati in Tabella 21 non siano del tutto soddisfacenti, e se questo possa essere dovuto ad un visione "scarsamente olistica" della valutazione di un AR. Infatti, AR con una produzione scientifica relativamente bassa in termini estensivi, potrebbero essere mediamente più impegnati sul fronte della didattica o del trasferimento tecnologico e contribuire quindi in modo estremamente significativo al funzionamento ottimale del Dipartimento.



### Conclusioni

Migliorare l'impatto della produzione scientifica di una struttura richiede di mettere in luce eventuali criticità mediante valutazioni più frequenti e più mirate di quelle che il DET è stato finora in grado di effettuare. Per ottenere questo risultato si ritiene fondamentale sfruttare il framework di importazione semi-automatica dei dati di benchmarking nazionali messo a punto dal Servizio Qualità e Valutazione del Politecnico. Esso consentirà di effettuare confronti periodici di produttività scientifica, rendendo quindi possibile di porsi in un'ottica di un continuo miglioramento del Dipartimento, che è uno dei punti considerati nel Piano Strategico di Ateneo. Consentirà inoltre di determinare l'efficacia delle azioni menzionate nella sezione VII in relazione alla attività di ricerca, potenziando quelle maggiormente di successo e modificando opportunamente quelle che risultassero meno incisive.

### Luoghi, organizzazione e governance della ricerca

#### I Luoghi

Mentre la ricerca a livello internazionale si svolge sempre più in grandi laboratori di ricerca multidisciplinari con numerose facility tecnologiche, la ricerca a livello nazionale si svolge in genere in piccoli gruppi guidati da un professore o ricercatore "senior" che svolge molti ruoli contemporaneamente (reperimento fondi, scrittura proposte, gestione, supervisione dottorandi etc...). Questa organizzazione si riflette anche su DET ed ha portato negli anni alla **frammentazione della ricerca in numerosi piccoli laboratori e gruppi di ricerca**. Tale tendenza è stata anche in parte inevitabile a causa della divisione di DET in due sedi separate e relativamente distanti tra loro.

DET ritiene strategico:

- **Riorganizzare e accorpare i laboratori sperimentali di ricerca** al fine di creare un numero ridotto di laboratori che riuniscano tematiche ed attrezzature affini con lo scopo di ottimizzare sia l'utilizzo delle attrezzature che l'occupazione degli spazi, promuovendo al contempo la collaborazione scientifica all'interno degli afferenti allo stesso laboratorio (*Azione R2 – Revisione delle attività di ricerca e dei laboratori*).
- **Dar maggior visibilità sia interna che esterna alle attrezzature disponibili** nei laboratori anche mediante sito web dedicato (*Azione R2 – Revisione delle attività di ricerca e dei laboratori*).
- **Creare laboratori che ospitino servizi di interesse generale** quali stampa 3D, officina meccanica, area di prototipazione elettronica (*Azione R2 – Revisione delle attività di ricerca e dei laboratori*).

La buona organizzazione e gestione dei laboratori sperimentali fa tuttavia perno sulla figura di tecnici di laboratorio con elevata qualificazione. DET ritiene tali figure essenziali per lo svolgimento continuativo delle attività di ricerca nei laboratori sperimentali.

#### Organizzazione e governance della ricerca

L'attuale organizzazione del dipartimento **in gruppi di ricerca riflette in linea di massima la suddivisione in SSD**; l'organizzazione interna dei gruppi è piuttosto eterogenea in quanto i gruppi presentano numerosità molto variabile, alcuni gruppi sono molto coesi, altri più frammentati. La collaborazione in attività di ricerca avviene prevalentemente nell'ambito di piccoli gruppi all'interno di uno stesso SSD. Tale frammentazione, in parte dovuta anche alla necessità di inseguire da lungo tempo vari tipi di finanziamento, ha portato oggi ad alcune criticità quali la difficoltà a dar visibilità ai risultati della ricerca, a costituire una massa critica su temi di grande rilevanza, a creare e mantenere grandi laboratori che coinvolgano più docenti.

Il DET ritiene pertanto strategico:



- Promuovere la collaborazione ed aggregazioni tra i docenti su temi di impatto in cui DET può essere competitivo (*Azione R1- Ampliamento della collaborazione inter-gruppi*).
- Incentivare gli investimenti in attrezzature sperimentali per l'ammodernamento dei laboratori di ricerca (*Azione R1- Ampliamento della collaborazione inter-gruppi*).
- Snellire, per quanto di competenza, le procedure burocratiche per l'acquisto ed il mantenimento delle attrezzature (*Azione R7 – Creazione di procedure informatiche per la gestione*).
- Migliorare la presentazione e la visibilità delle attività di ricerca svolte facendo ricorso anche a figure professionali esterne (*Azione T2- Gestione immagine del Dipartimento*).
- Promuovere iniziative di presentazioni/seminari interni dei risultati della ricerca e analoghe iniziative rivolte verso l'esterno, per esempio per le aziende (*Azione T2- Gestione immagine del Dipartimento*).
- Instaurare un sistema in rete per mantenere aggiornato costantemente il censimento delle attività di ricerca svolte e rendere pubblici sul sito web del DET i dati raccolti (*Azione T2- Gestione immagine del Dipartimento*).

DET riconosce inoltre **l'importanza del capitale umano** ed in particolare dei **giovani ricercatori** ed intende pertanto:

- **umentare il numero di dottorandi** presenti in Dipartimento e far diventare i giovani dottorandi un motore trainante della ricerca dipartimentale (*Azione D7 – Cofinanziamento dottorato di ricerca*);
- **attrarre giovani ricercatori esterni** di qualità al fine portare nuove competenze provenienti anche dall'esterno (estero o altre università italiane) (*Azione R6 – Monitoraggio qualità delle nuove immissioni*).

## Le diverse forme della ricerca

### La ricerca fondamentale

Per la ricerca fondamentale si fa riferimento alla ricerca finanziata dall'Ateneo attraverso il finanziamento al Dipartimento (FFD), il Finanziamento Diffuso della Ricerca di Base (RBA) e gli Starting Grant. A dicembre 2019 risulta utilizzata una quota pari al 53% del FFD e al 51% per gli Starting Grant per Ricercatori (RSG) dei fondi RBA. Le principali voci di costo sono relative all'acquisto di attrezzature, al finanziamento di assegni di ricerca (inteso anche come cofinanziamento di borse di dottorato) e alle missioni. Il fondo RIA/FFD è stato prevalentemente utilizzato per iniziative di cofinanziamento dei fondi RBA dei docenti volte principalmente all'acquisto di apparecchiature, canoni periodici di licenze di software avanzati per la ricerca, finanziamento di assegni e borse di studio anche in forma di borse di dottorato. Numerose di queste iniziative hanno richiesto l'accorpamento di fondi RBA di più docenti con l'obiettivo di incentivare la collaborazione tra i docenti e coordinare iniziative comuni.

Il DET ritiene strategica la ricerca fondamentale per:

- avviare **progetti di ricerca incentivanti la maggior coesione tra i gruppi di ricerca e progetti multidisciplinari** (*Azione R1- Ampliamento della collaborazione inter-gruppi*);
- ammodernare i **laboratori di ricerca sperimentale**;
- **valorizzare il capitale umano** dei giovani ricercatori anche attraverso l'incentivazione di proposte progettuali mirate alla **ricerca di avanguardia**;
- **incentivare la qualità e la visibilità** della produzione scientifica e della ricerca di qualità (*Azione R4- Incentivi per miglioramento risultati della ricerca dipartimentale*).

### La ricerca finanziata

Come mostra la Figura 9, le principali fonti di finanziamento nel periodo 2015-17 derivano da progetti europei (H2020, H2020 Marie Curie) e dall'attività contrattuale con le aziende ("attività commerciale"). Non trascurabile è la quota derivante da altri progetti (quali ad esempio Compagnia San Paolo, Fondazione CRT, Silicon Valley, Erasmus +) mentre giocano un ruolo più marginale il finanziamento regionale e il finanziamento ministeriale.

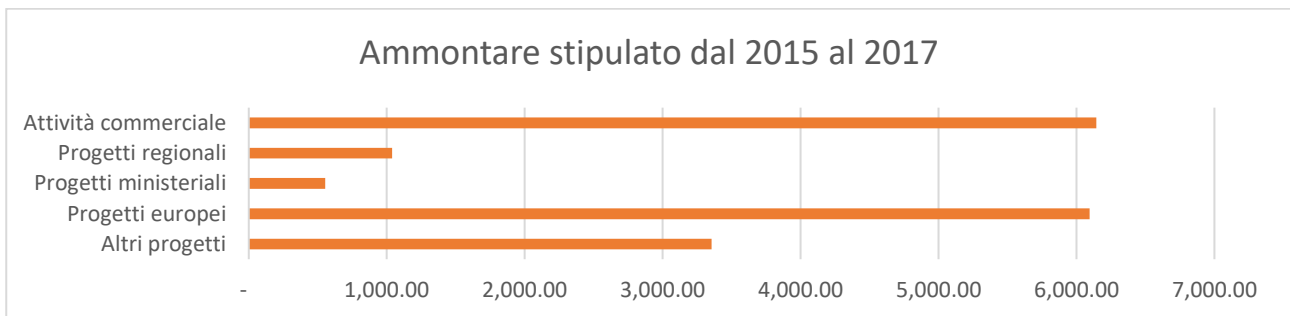


Figura 9 – Ammontare stipulato in attività contrattuale DET nel triennio 2015-2017

Il tasso di successo DET nel finanziamento di proposte (H2020, altre EU ed internazionali, nazionali e regionali) è del 17%, perfettamente in linea con la media di ateneo.

Criticità riscontrate sono:

- Scarsità del finanziamento nazionale e regionale con basso tasso di successo delle proposte nazionali.
- Difficoltà nel creare una massa critica per rispondere a bandi di ricerca europei (per esempio nel programma H2020).
- Difficoltà a ricevere informazioni mirate alle proprie aree di competenze sui bandi delle call EU ed internazionali, difficoltà ad avere informazioni sulle "cordate" in corso.

Il Dipartimento ritiene strategico supportare i docenti nell'attrarre le fonti di finanziamento esterno e ritiene anche strategico avere il supporto di figure professionali che aiutino i docenti nell'individuazione delle call e nel networking per partecipazione a cordate internazionali.

Il DET intende:

- incentivare la **presentazione di proposte progettuali, risultati dalla collaborazione tra più docenti, nell'ambito dei programmi di finanziamento europei** (Azione R5- *Incentivi per buone valutazioni in bandi competitivi*);
- **sensibilizzare i docenti** ad adeguare le proprie competenze del dipartimento in modo tale che risultino maggiormente in linea con le tematiche dei bandi dei progetti europei di finanziamento alla ricerca (Azione R3 – *Sensibilizzazione sulle tematiche della qualità e valorizzazione capitale umano*);
- **incentivare la condivisione della rete di networking dei singoli docenti** in modo da creare una rete di network dipartimentale (Azione T6 – *Creazione e consultazione continua di un Advisory Board*).

### La ricerca industriale (denominata anche "per conto terzi")

Questa forma di ricerca dalla forte connotazione applicativa è una delle **maggiori fonti di finanziamento**, rimasta pressoché invariata negli anni, ed è un fattore significativo nel confronto con il dipartimento medio e i dipartimenti nazionali equivalenti.





Alcune criticità emerse dalle discussioni, che rendono l'investimento nelle attività di ricerca industriale e conto terzi sono state:

- Difficoltà nel pubblicare i risultati ottenuti a causa dei vincoli talvolta posti dalle aziende. Aspetto che può risultare penalizzante per i giovani ricercatori all'inizio della loro carriera.
- In taluni casi, il carattere estremamente applicativo delle ricerche finanziate difficilmente spendibili come ricerca scientifica.
- Limitata capacità di coordinamento a livello Dipartimentale. La maggior parte delle attività sono riconducibili infatti a contatti personali o di piccoli gruppi di ricercatori. L'attivazione dei Centri Interdipartimentali potrebbe avere un ruolo positivo nel favorire l'aggregazione di competenze e nella negoziazione dei contratti.
- Scarsa volontà delle aziende, soprattutto locali, nell'investire in ricerca più innovativa, a lungo termine o di frontiera.

Al fine di sostenere ed incoraggiare le attività di ricerca commerciali, il Dipartimento intende investire nella *Azione T6 – Creazione e consultazione continua di un Advisory Board*, **creando un ampio coinvolgimento di aziende**, al duplice fine di discutere linee guida tematiche nella pianificazione delle attività didattiche e di meglio conoscere le esigenze aziendali ed identificare eventuali attività di ricerca industriale di interesse. Inoltre, il Dipartimento intende creare una tassonomia delle attività di ricerca industriali recenti, con l'obiettivo di utilizzare questa informazione nell'ambito della partecipazione alla nascente piattaforma di Ateneo denominata rivoluzione digitale.



## CAPITOLO V – LA TERZA MISSIONE: TRASFERIMENTO TECNOLOGICO E CONDIVISIONE DELLA CONOSCENZA

Il personale afferente al DET ha complessivamente ottenuto **buoni risultati nelle attività di terza missione** e, in particolare, nel trasferimento tecnologico. Nel triennio 2016 -2018, il personale DET ha coordinato **4 progetti** a valere sui bandi “**Proof of Concept**” (su un totale di 45 di Ateneo) e ha dato vita a **5 spin-off** (su 20 di Ateneo). Il numero dei **brevetti** presentati dal personale DET è **in crescita** nel corso degli anni e costituisce una percentuale crescente dei brevetti di Ateneo (5 su 61 nel 2015, 9 su 58 nel 2016, 11 su 46 nel 2017). In ogni caso, negli incontri della commissione strategie, si intende valutare la possibilità di introdurre meccanismi incentivanti per i docenti ed il personale che partecipano a queste iniziative, la cui importanza è destinata a crescere nei prossimi anni.

Le **attività dipartimentali di supporto ai docenti** per quanto concerne la terza missione sono ad oggi limitate. Le maggiori difficoltà registrate sono l'impossibilità di tracciare tutte le reali attività, in quanto la comunicazione delle stesse è demandata ai singoli. Questo ha comportato, ad esempio, l'assenza di un registro storico di start-up create e una limitata conoscenza delle attività svolte nell'ambito del supporto ad enti ed autorità. Sarà quindi avviata una fase di ricognizione dell'esistente, al fine di creare un registro aggiornato sulla partecipazione dei membri del Dipartimento ad attività riconducibili alla terza missione (*Azione T1 – Sensibilizzazione sull'importanza della terza missione*).

Migliorabile è la partecipazione del personale alle **attività di generazione di impresa**, ma occorre che il Dipartimento si attivi per fronteggiare la scarsa conoscenza della normativa vigente (in alcuni punti di complessa interpretazione). In quest'ottica, nell'ambito dell'*Azione T1 – Sensibilizzazione sull'importanza della terza missione*, si prevede l'organizzazione periodica di seminari informativi sui temi della tutela della proprietà intellettuale e della nascita di nuove imprese innovative, anche in collaborazione con gli uffici dell'Ateneo coinvolti nel trasferimento tecnologico. Sarà inoltre allestita una newsletter periodica su tali temi, al fine di dare maggiore visibilità a queste tematiche, e verrà creata una sezione sull'intranet di Dipartimento destinata a raccogliere le risposte a domande frequenti sull'argomento.

Migliorabili sono anche le **relazioni con gli ordini professionali**, la cui valenza è ritenuta rilevante per il settore della bioingegneria (e, in particolare, con l'“Associazione Italiana di Ingegneria Clinica”, anche per gli sbocchi professionali che offre ai laureati), ma forse meno importante per altre discipline. Una più stretta relazione con gli ordini professionali consentirebbe, però, anche di offrire **contenuti formativi più professionalizzanti**, particolarmente in materia di sicurezza e deontologia. Questo aspetto sarà valutato nell'ambito dell'iniziativa *Azione T6 - Creazione e consultazione continua di un Advisory Board*.

Il personale DET è attivo nel supporto a **enti di intermediazione**, tra cui la Fondazione LINKS, l'incubatore di impresa del Politecnico di Torino, **consorzi** quali CSP e CSI, e diversi **poli tecnologici** (tra cui Envipark e BioPmed). Anche in questo caso, però, le attività sono per lo più legate ad iniziative dei singoli o di gruppi, nate senza il supporto di un'attività dipartimentale di coordinamento e monitoraggio.

Le attività di **cooperazione allo sviluppo internazionale** appaiono limitate a livello dipartimentale, per via di una ridotta diffusione dei bandi e per la minore appetibilità rispetto ad altre tipologie di progetti di ricerca. In continuità con il piano Strategico di Ateneo, si prevede di dare maggiore visibilità a tali iniziative.

Si ritiene necessario investire nella **gestione dell'immagine del Dipartimento**, agendo su più linee ed identificando un docente delegato dal Direttore che coordini tali attività. Si intende aumentare la presenza di DET sui **social media**, ad oggi limitata alle piattaforme facebook e twitter e per una serie ridotta di eventi dipartimentali, ad esempio con la pubblicizzazione di eventi, collaborazioni, progetti e risultati di rilievo e



creando gruppi di ex-studenti utilizzando ad esempio LinkedIn. Si provvederà inoltre a definire una serie di linee guida dipartimentali per la creazione e la pubblicazione dei contenuti (*Azione T2 – Gestione immagine Dipartimento*).

Le **attività divulgative**, siano esse sotto forma di seminari o workshop scientifici o di presentazione di attività dipartimentali, sono ad oggi sostanzialmente **demandate ai singoli**. Il Dipartimento offre un supporto organizzativo per alcuni aspetti logistici rilevanti (ad esempio, per l'organizzazione del catering e dei trasporti), ma tale supporto è poco noto. Si intende pubblicizzare questa attività in una sezione dedicata sull'Intradet di Dipartimento. Un supporto più esteso (ad esempio, per la gestione delle iscrizioni nel caso di convegni con relatori esterni all'Ateneo), seppur auspicabile, si scontrerebbe con la **necessità di prevedere personale** formato e dedicato. Questa prospettiva non sembra perseguibile nell'immediato date le criticità relative alla numerosità del personale tecnico amministrativo. Per migliorare le competenze dei docenti relativamente alle attività di divulgazione scientifica verso un pubblico non specialista, si cercherà di coordinare con l'Ateneo l'organizzazione di un corso di formazione su comunicazione scientifica e generale.

DET ritiene che i **rapporti con Alumni, enti ed aziende** operanti nei settori di interesse per il Dipartimento siano fondamentali, e intende potenziarli organizzando periodicamente dei seminar lunch in cui saranno invitati come oratori ex studenti e personale aziendale. Tali attività si collocano anch'esse nell'ambito delle Azioni T1 e T2.

La formula dei lunch seminar sarà utilizzata anche per permettere a coloro che prendono servizio in Dipartimento di presentare la propria attività di ricerca ai colleghi, anche al fine di stabilire nuove collaborazioni tra docenti del Dipartimento.

Per incentivare la divulgazione delle attività di ricerca, anche tra membri dei vari gruppi del Dipartimento, sarà chiesto ai docenti di preparare periodicamente poster che saranno affissi nei corridoi delle sedi dipartimentali, ad integrare ed aggiornare quelli attualmente presenti.

Il Dipartimento possiede una ricca raccolta di strumenti di misura, di componenti elettronici, di testi scientifici e manuali d'epoca, attualmente non visibile al pubblico. Si valuterà la possibilità di allestire uno spazio espositivo, accessibile liberamente da studenti e visitatori, per valorizzare tale raccolta che ha al contempo un valore storico e didattico. Gli spazi allestiti potranno essere usati anche per esposizioni temporanee su tematiche legate alle attività di ricerca dipartimentali, nell'ambito dell'*Azione T3 – Spazi espositivi temporanei*.

Al fine di potenziare la partecipazione dei docenti nelle attività di terza missione, DET valuterà strategie incentivanti:

- a favore di coloro i quali ottengano risultati in termini di trasferimento tecnologico, o in iniziative di condivisione e divulgazione della ricerca Dipartimentale (*Azione T4 – Incentivo per attività di TT o di impatto esterno della ricerca*);
- a favore di coloro i quali partecipino ad iniziative di comitati tecnici, ordini professionali, tavoli di decisione e policy-making (*Azione T5 – Incentivo per partecipazione ai lavori di comitati e policy-maker*).

## CAPITOLO VI – QUALE DIPARTIMENTO

### Analisi di genere

Il DET è il terzo Dipartimento di Ateneo per peso della componente docente e l'ottavo per peso della componente docente femminile. Il tasso femminilizzazione (TF<sup>11</sup>) del 17% si è mantenuto all'incirca costante dal 2012 in poi ed è molto più basso del tasso del 36% per le aree STEM (*Science, technology, engineering, and mathematics*) riportato nel rapporto del MIUR "Focus sulle carriere femminili" (2019). Tuttavia, tale differenza può essere legata al fatto che le STEM comprendono uno spettro di discipline più ampio di quelle di afferenza al DET, alcune delle quali caratterizzate da un'ampia rappresentanza femminile. Un riferimento più omogeneo in termini di aree disciplinari è offerto dal Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria (DEIB) del Politecnico di Milano, che presenta un TF del 17,4%, lievemente superiore a quello del DET.

L'analisi del tasso di femminilizzazione per ruolo riportato in Figura 10 denota il tipico andamento a forbice delle carriere accademiche di carattere scientifico-ingegneristico. Il divario che si osserva nei ruoli d'ingresso della carriera accademica è correlato alla forbice già esistente a livello di formazione e denota dunque un effetto di segregazione culturale<sup>12</sup>. L'allargamento invece della forbice man mano che si avanza verso posizioni apicali è un effetto di segregazione verticale. Nel caso del DET si osserva un valore sostanzialmente costante del TF, pari a circa il 20%, in tutti i ruoli fino a quello di PA, con una deviazione al 25% nella categoria degli assegnisti di ricerca (AdR).

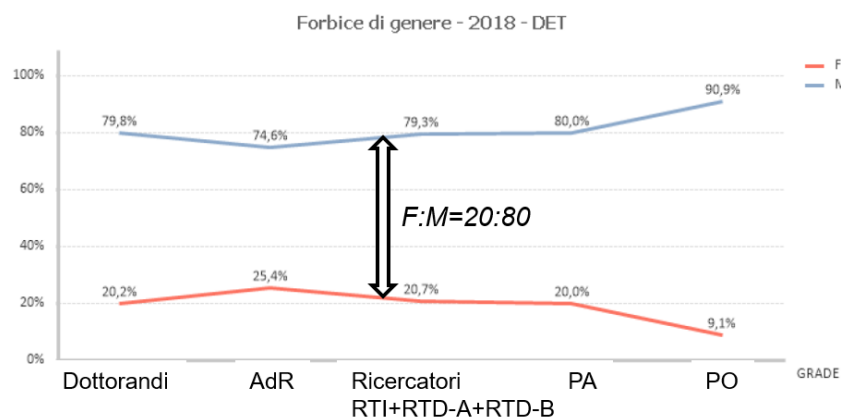


Figura 10 - Forbice di genere (2018)

Se si analizza il dato scorporato della categoria dei ricercatori (RTI, RTD-B e RTD-A in Tabella 22) si osserva però una diminuzione secca di 9 punti percentuali passando da RTD-A a RTD-B. Il dato va letto con cautela perché si tratta di gruppi poco numerosi e osservabili su un breve intervallo di tempo (dal 2015 per RTD-B e dal 2018 per RTD-A) ma suggerisce una maggiore difficoltà all'ingresso in ruolo delle donne, criticità osservata anche a livello nazionale<sup>13</sup>. Se si prendono in considerazione anche le posizioni di assegno di ricerca e la

<sup>11</sup> Il Tasso di femminilizzazione (TF) di una popolazione indica il rapporto tra il numero di donne presenti nella popolazione e il totale della popolazione stessa.

<sup>12</sup> Nei corsi di laurea magistrale di riferimento per il DET il TF studentesco medio negli ultimi tre anni accademici risulta circa 14% per Elettronica (17% a livello nazionale – dati SIE), 20% per Nanotechnologies for ICTs, 27% per Communications and Computer Networks Engineering e ICT for Smart Societies. Più alto il dato in area biomedica con un TF del 57% circa.

<sup>13</sup> Rapporto Biennale Sullo Stato Del Sistema Universitario E Della Ricerca – 2018, ANVUR. [http://www.anvur.it/wp-content/uploads/2018/07/Sintesi\\_Rapporto2018\\_WEB.pdf](http://www.anvur.it/wp-content/uploads/2018/07/Sintesi_Rapporto2018_WEB.pdf)

distribuzione nei ruoli per età anagrafica riportate in Figura 11, appare evidente che le donne tendono a permanere in ruoli precari fino ad un'età più avanzata. Si registra un gap generazionale nella classe d'età 34-44, nella quale sono assenti donne nei ruoli di RTD.

Tabella 22 – Tasso di femminilizzazione suddiviso per fascia

Fascia	F	M	Percentuale	TF
PO	3	30	29.46%	9.09%
PA	10	40	44.64%	20.00%
RTI	2	7	8.04%	22.22%
RTD-B	1	6	6.25%	14.29%
RTD-A	3	10	11.61%	23.08%

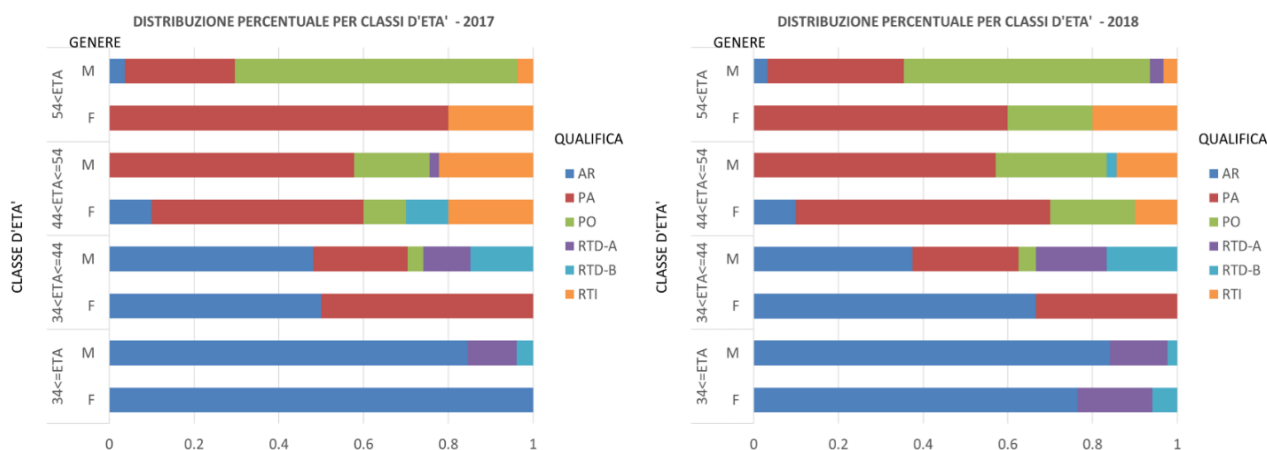


Figura 11- Distribuzione per genere e fasce d'età negli anni 2017 (sx) e 2018 (dx)

Per quanto riguarda le posizioni apicali della carriera accademica, nel passaggio dal ruolo di PA a quello di PO il TF diminuisce di 11 punti percentuali attestandosi al 9,09%. Il Glass Ceiling Index<sup>14</sup> (GCI) del DET si attesta dunque all'1,87, come riportato in Figura 12, inferiore a quello medio di Ateneo (2,07) ma superiore, e quindi peggiore, rispetto a quello medio Italiano (1,63) e di quello del DEIB del Politecnico di Milano (1,59). La dinamica del GCI è molto oscillante in anni recenti, dato il limitato numero di donne docenti nel Dipartimento, ma si può osservare una tendenza a diminuire (il GCI era stabilmente 4,5 dal 2012 al 2015). L'analisi della dinamica (dal 2017 al 2018) della distribuzione dei ruoli per classi d'età (Figura 11) evidenzia una tendenza al riequilibrio nei ruoli di PA e PO per le classi d'età più avanzate, riequilibrio reso possibile dalla presenza di risorse per gli avanzamenti di carriera e dal successo confrontabile di donne e uomini nel conseguimento dell'ASN. Ci si aspetta perciò che la tendenziale diminuzione del GCI potrà essere preservata – in presenza di condizioni al contorno favorevoli - coerentemente con le linee di indirizzo del piano strategico che si pone come obiettivo un GCI medio di Ateneo di 1,6.

<sup>14</sup> Il Glass Ceiling Index (GCI, Indice del Soffitto di Cristallo) misura la probabilità relativa delle donne, rispetto agli uomini, di raggiungere le posizioni apicali della carriera accademica (PO). È calcolato come il rapporto tra TF della popolazione accademica totale e TF della popolazione dei professori ordinari.

DET 1,87  
 DEIB (POLIMI) 1,59  
 A livello nazionale 1,63  
 POLITO 2,07

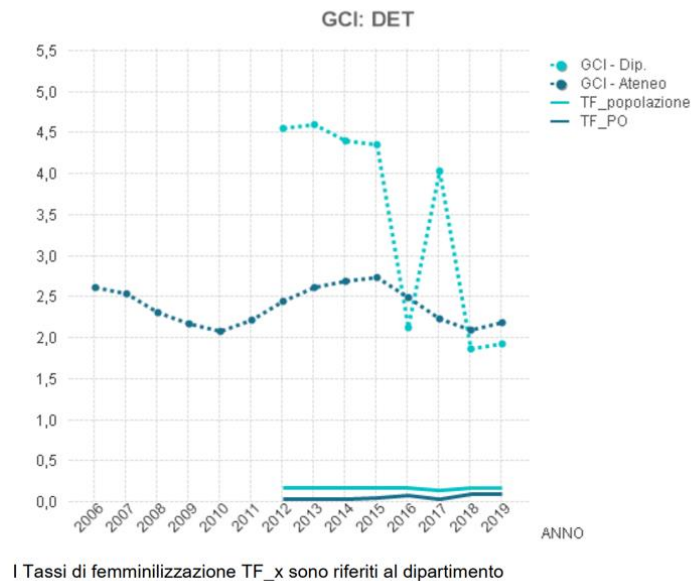


Figura 12 – Andamento temporale del Glass Ceiling Index del DET e alcuni valori di riferimento

Con riferimento all’obiettivo di Ateneo di portare la percentuale media di studentesse al 35% (obiettivo 1.12 del piano strategico), il DET rafforzerà le azioni già in atto nell’ambito dell’orientamento per aumentare la presenza di donne nei corsi di studio che soffrono di un TF particolarmente basso, di concerto con le iniziative proposte a livello di Ateneo e nell’ambito delle comunità scientifiche di riferimento. Tra le possibili azioni si possono citare un maggiore coinvolgimento di docenti donne e studentesse nelle azioni di orientamento e divulgazione (azione U3), workshop tematici con testimonianze sulla crescente attenzione del mondo del lavoro al contributo femminile, la ricerca attiva di borse di studio finanziate da aziende per supportare le studentesse.

Per quanto riguarda l’obiettivo 4.5 di riduzione del 50% del GCI, l’analisi precedente suggerisce che la principale causa di segregazione verticale nei passaggi da PA e PO è da ascrivere al dato storico di sotto-rappresentanza delle donne nei ruoli accademici e alla mancanza di risorse per le progressioni di carriera. Quest’ultima ha di fatto danneggiato maggiormente proprio le fasce d’età più giovani dove le donne sono relativamente più rappresentate. La diminuzione tendenziale del GCI osservata negli ultimi anni è un dato positivo e suggerisce che nell’ambito del DET abbiano condizionato l’evoluzione delle carriere femminili nell’ultimo decennio più aspetti economici che culturali. Dista invece qualche preoccupazione sul lungo termine - seppure con le cautele sopra richiamate - la forbice di TF osservata tra RTD-A e RTD-B, che andrà attentamente monitorata nei prossimi anni, pur tenendo conto che la ridotta numerosità rende l’analisi statisticamente poco significativa.

Con l’obiettivo di perseguire un migliore bilancio di genere il Dipartimento identifica come azioni di impatto e praticabili nel suo ambito di competenza:

- garantire la rappresentanza di genere nelle commissioni di concorso fatti salvi casi di oggettiva impossibilità – impegno che il DET già attua;
- rafforzare la ricerca attiva di candidature al di fuori del dipartimento sia in prossimità dei bandi di concorso sia nel caso di chiamate dirette esterne;
- sostenere in maniera particolare le ricercatrici e i ricercatori nelle fasi pre-ruolo, prevedendo la possibilità di cofinanziare a livello dipartimentale assegni di ricerca che favoriscano il rientro dal congedo per maternità/paternità.



Il DET vede con favore anche azioni mirate a introdurre obiettivi specifici a livello di accesso al dottorato, di ingresso nelle posizioni di RTD – e in particolare di RTD-B – e di reclutamento di PA e PO, ma ritiene che tali azioni debbano essere promosse a livello istituzionale di Ateneo e di Ministero.

### DET e la sostenibilità

Il DET si impegna a supportare il Politecnico di Torino e ad agire, per quanto di sua competenza, verso lo sviluppo di strategie sostenibili per la disseminazione della consapevolezza dei valori relativi all'ambiente e alla cultura della sostenibilità. Si impegna altresì a cogliere le opportunità offerte dall'*Agenda 2030* per lo sviluppo sostenibile e di promuovere, per quanto possibile, i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG) delle Nazioni Unite. Tali obiettivi definiscono un contesto innovativo per lo sviluppo di strategie di pianificazione e per un'efficace assunzione della responsabilità civica e sociale che il Politecnico, sia come azienda, sia come collettivo di persone, ha deciso di perseguire come valore intrinseco. Attraverso un confronto costante con gruppi istituzionali di lavoro, quali il "Green Team" di Ateneo, il DET supporterà e promuoverà iniziative lungo i cinque principali assi di azione definiti a livello di Ateneo (azioni U1 e U2).

1. *Energy and buildings* – il DET si impegnerà a supportare l'Ateneo nella riduzione dei consumi elettrici e termici, nel miglioramento delle condizioni acustiche, illuminotecniche, e in generale ergonomiche degli edifici e dei luoghi di lavoro. Grazie a una mini-task-force di Dipartimento, verrà effettuata una ricognizione della situazione esistente e verranno concertate con l'Ateneo eventuali migliorie o sostituzioni di apparati obsoleti o poco efficienti dal punto di vista della sostenibilità. Alcuni ricercatori del DET, inoltre, sono impegnati nella realizzazione del progetto pilota "benessere ambientale@poliTO", coordinato dalla Prof. Arianna Astolfi, secondo il quale verrà realizzato un ambiente sensorizzato in cui è possibile monitorare grandezze termiche, acustiche e illuminotecniche, in modo tale da valutare la qualità del benessere ambientale e fornire visualizzazioni chiare e immediate della situazione in essere, ad esempio attraverso "cruscotti" e infografiche.
2. *Mobility and transport* – il DET si impegnerà a diffondere le iniziative di Ateneo per l'incentivazione della mobilità sostenibile. Metterà inoltre a disposizione le proprie competenze per la realizzazione di progetti sulla mobilità sostenibile, sia su scala interna che attraverso la partecipazione a bandi competitivi.
3. *Urban Outreach / SDGs at PoliTO* – il DET si impegna a valorizzare e a promuovere attività di ricerca e didattica che perseguono gli SDG dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. Si impegna a sensibilizzare i propri dipendenti sugli SDG e a stimolarli su un'accurata mappatura delle attività svolte nei confronti delle loro ricadute sui suddetti SDG.
4. *Dissemination activities* – Il DET si impegna a dare supporto e diffusione interna alle iniziative di disseminazione, quali ad esempio "Mi illumino di meno", "Waste mob", ecc.
5. *Food, water and waste* – Il DET si impegna a supportare e cooperare con l'Ateneo per una migliore gestione di rifiuti e per la diffusione della cultura del cibo sano e a filiera corta, e dell'acqua pubblica. In particolare, si impegnerà nell'installazione di punti acqua all'interno del Dipartimento, si coordinerà con l'Ateneo per il monitoraggio e l'installazione di stazioni per la raccolta differenziata dei rifiuti nei locali dipartimentali, supporterà iniziative di disseminazione sull'acquisto di cibo a filiera corta, sul consumo di acqua non imbottigliata, sulla raccolta differenziata, ecc.
6. *Communication* – il DET si impegnerà a supportare l'Ateneo in tutte le iniziative di comunicazione e disseminazione volte a incrementare la consapevolezza ambientale.



### La comunità dipartimentale

Per quanto concerne gli **spazi**, la maggior criticità è la suddivisione del **Dipartimento su due sedi** abbastanza distanti tra di loro, che comporta, oltre ad una difficoltà di **organizzazione** e gestione degli spazi, anche la necessità di **duplicare** servizi (quali ad esempio la segreteria amministrativa, la distribuzione della posta, i servizi tecnici). La distanza fisica è altresì un **fattore limitante per l'interazione** quotidiana tra colleghi.

Nella sede della Cittadella Politecnica, la decisione di aver assegnato molti spazi ai laboratori didattici ha portato alla contrazione degli spazi per i **laboratori di ricerca**, che risultano ancora **parcellizzati** e senza una reale prospettiva di semplice riorganizzazione. La difficoltà di ottimizzazione degli spazi ha anche portato all'impossibilità di una **agevole riassegnazione** degli stessi in virtù delle diverse dinamiche di numerosità dei gruppi (gruppi in espansione/contrazione).

Molto positiva è la disponibilità di un'ampia sala conferenze al V piano della Cittadella Politecnica, così come di diverse sale riunioni dislocate sia nella sede di C.so Montevecchio che presso la Cittadella, anche se manca la disponibilità di una sala in grado di contenere tra trenta e cinquanta persone. **Manca** invece uno **spazio comune** ricreativo. Le specifiche azioni da S1 a S7 descrivono il dettaglio delle strategie di riorganizzazione degli spazi che il DET si propone di perseguire.

La **qualità della vita** è complessivamente percepita come **buona**, sulla base di sondaggi e colloqui informali e delle discussioni avvenute durante gli incontri di preparazione del PSD, sebbene sia da alcuni avvertito come un compito privo di reale riconoscimento l'essere coinvolti in **attività di servizio** e sia avvertito anche il peso di alcune incombenze burocratiche e gestionali, legate, ad esempio alle procedure degli acquisti. Per mantenere il livello percepito di qualità complessiva della vita dipartimentale e per cercare di attenuare alcune incombenze vissute come problematiche, il DET propone le azioni strategiche di welfare da W1 a W8 (riportate in dettaglio nel capitolo VII).

La collaborazione tra docenti è percepita come buona, con un **basso livello di conflittualità**, che si può considerare come ambivalente: da una parte agevola la soluzione di problemi che coinvolgano tutto il Dipartimento, dall'altra potrebbe essere un freno all'instaurarsi di discussioni critiche potenzialmente proficue.

Si osserva una forte **criticità per le prospettive professionali** offerte al personale **PTA**, maggiormente in relazione al **personale tecnico**, la cui numerosità è diminuita in modo significativo, anche a causa del notevole aumento delle necessità sul fronte amministrativo, e che soffre di vincoli normativi stringenti e di imprevedibilità dei percorsi di crescita professionale, formativo e di carriera. Questa situazione causa oggettive difficoltà nell'attrarre personale tecnico di alta qualificazione, che trova facilmente opportunità meglio remunerate nel mondo del lavoro.

### Politiche del personale

#### Personale tecnico, amministrativo e bibliotecario

Il personale tecnico amministrativo e bibliotecario - PTAB - del Distretto afferente il Dipartimento, coordinato dal responsabile gestionale ed amministrativo ha composizione, ruoli e competenze molto eterogenee, con una numerosità totale pari a 39 unità. Mentre il **personale amministrativo** (20 unità) e **bibliotecario** (2 unità) è al servizio dell'intera comunità dipartimentale, per quanto riguarda il **personale tecnico** si possono individuare tre tipologie di incarichi: personale di supporto al Dipartimento (6 unità), personale a supporto delle attività didattiche di laboratorio (5 unità) e personale a supporto delle attività e laboratori di ricerca (6 unità, di cui 3 impegnati prevalentemente presso centri interdipartimentali *PhotoNext*, *SmartData* e *Pic4Ser* e 1 prevalentemente presente nel laboratorio di Chivasso). Quattro tra i tecnici sopra elencati sono



demandati alla gestione delle infrastrutture informatiche del Dipartimento, a supporto di ricerca e didattica, in una struttura interna denominata IT@DET.

Nel seguito distingueremo quindi il PTAB in due categorie: personale a servizio dell'intera comunità dipartimentale (attualmente, 22 unità) e personale tecnico di laboratorio (attualmente, 11 unità).

In Tabella 23 sono riportate le cessazioni previste nel prossimo quadriennio, ipotizzando le cessazioni in modo fortemente conservativo in funzione della sola età anagrafica, mentre sono numerose le opzioni che i lavoratori e le lavoratrici possono attivare per la messa in quiescenza anticipata. Sono riportati anche i casi di cessazione a vario titolo negli anni recenti e i nuovi ingressi. Nel quadriennio 2016-2019 sono state acquisite risorse a tempo determinato con diverse forme contrattuali nella misura di 5 unità amministrative ed 1 unità tecnica per la ricerca. Una di queste unità amministrative è stata poi assunta a tempo indeterminato nel 2018.

*Tabella 23 – Cessazioni/ingressi nel recente passato in posizioni a tempo indeterminato e ipotesi conservativa di entrata in quiescenza per il PTAB su base anagrafica.*

Anno	Area amministrativa	Area tecnica generale	Area tecnica per didattica	Area tecnica per ricerca	Tecnologi	Totale
2016	-1/+1	0	0	-2	0	-3/+1
2017	-2	0	0	0	0	-2
2018	+1	0	0	0	+2	+3
2019	-1	0	-1	0	-1/+1	-3/+1
2020	-1	-2	0	-1	-1	-5
2021	0	0	0	-1	0	-1
2022	0	0	0	0	0	0
2023	0	-1	0	0	0	-1
<b>Totale</b>	<b>-5/+2</b>	<b>-3</b>	<b>-1</b>	<b>-4</b>	<b>-2/+3</b>	<b>-15/+5</b>

Nel quadriennio 2016-2019 la numerosità totale del personale è leggermente diminuita (di due unità), ma si deve considerare che i tecnologi sono personale che opera primariamente nei Centri Interdipartimentali. Al netto dei tecnologi, considerando anche le previsioni di pensionamento nei prossimi quattro anni, si osserva che: i) il personale amministrativo resterà sostanzialmente stabile, ma solo grazie ai contratti a tempo determinato instaurati, che hanno permesso di acquisire personale giovane ma con forme precarie di contratto; ii) il personale tecnico vedrà una diminuzione di ben 8 unità, con un solo ingresso a tempo determinato. Questa diminuzione renderà molto difficile sostenere le attività di laboratorio, soprattutto per quanto riguarda le attività di ricerca, e richiede un intervento molto deciso da parte del Dipartimento nei prossimi anni, nonostante le enormi difficoltà nel reperire personale tecnico ad alta specializzazione, personale molto ricercato sul mercato. Anche la perdita del personale tecnico non dedicato ad attività di ricerca nella misura di tre unità creerà problemi di gestione dipartimentale, anche alla luce delle recenti normative in tema di sicurezza ed igiene del lavoro. Occorre quindi una accurata pianificazione dei futuri

ingressi, affinché i carichi di lavoro non crescano ulteriormente, arrivando a essere insostenibili e a diminuire la qualità della vita all'interno del Dipartimento. Anche il personale amministrativo è fortemente impegnato sia sul fronte progetti e contratti, dove occorrono persone con alta professionalità, sia sul fronte approvvigionamento di beni e servizi, al punto che le ore di straordinario non remunerato sono particolarmente elevate. È necessario quindi agire, di concerto con l'Ateneo, per ridurre la precarizzazione delle condizioni di lavoro, evitando anche di utilizzare figure temporanee di supporto quali assegnisti e/o dottorandi, certamente non adatte a svolgere questo ruolo con la necessaria continuità. Un grande investimento in personale TAB con particolare attenzione al personale tecnico è l'obiettivo dell'azione U4 – Promozione nuovi ingressi.

A livello numerico, è fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi dipartimentali **aumentare le unità di personale tecnico al netto delle previsioni di cessazione nel quadriennio 2020-2023**. Questo obiettivo è molto complesso da raggiungere a causa di vincoli economici e di disponibilità di punti organico e stante le esigenze e sofferenze di tutto l'Ateneo. Il Dipartimento si impegna a sostenere questo obiettivo con il massimo sforzo e segnala all'Ateneo ed agli organi competenti l'assoluta necessità di investire su queste figure professionali nel prossimo quadriennio.

#### Personale docente

Tabella 24 – Cessazioni/ingressi nel recente passato (esclusi RTD-A) e ipotesi conservativa di entrata in quiescenza per il personale docente su base anagrafica.

Anno	ING-INF/01	ING-INF/03	ING-IND/31	ING-INF/02	ING-INF/06	ING-INF/04	ING-INF/07	FIS/01	ING-IND/18	Tot
2015	+1	-1	0	-1	-1/+1	0	0	0	0	-3/+2
2016	-2/+1	0	0	0	0	0	-1	0	0	-3/+1
2017	-1/+1	-3/+1	+2	+2	0	-2/+9	-1	0	+1	-7/+16
2018	+2	+1	0	-1	0	0	0	0	0	-1/+3
2019	-1/+1	0	+1	0	+1	-1/+1	0	+1	0	-2/+5
2020	-1	0	0	-1	+1	0	0	0	0	-2/+1
2021	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-2
2022	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	-1
2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totale</b>	<b>-6/+6</b>	<b>-5/+2</b>	<b>-1/+3</b>	<b>-3/+2</b>	<b>-1/+3</b>	<b>-3/+10</b>	<b>-2</b>	<b>+1</b>	<b>+1</b>	<b>-21/+28</b>

Come riassunto in Tabella 24, se non si considerano gli ingressi del gruppo Automatica (SSD ING-INF/04), nel quinquennio 15-19 il personale docente è cresciuto di quattro unità, rimanendo quindi sostanzialmente stabile, a seguito di 13 cessazioni e 17 nuovi ingressi. Il gruppo Automatica ha portato ad un ulteriore aumento di 7 unità, per un aumento totale pari ad 11 unità di personale, percentualmente pari a circa il 10%. Nel quadriennio 20-23 sono previste almeno 5 cessazioni, una percentuale di cessazioni relativamente bassa rispetto alla numerosità del Dipartimento. Per quanto riguarda la numerosità dei gruppi di ricerca, analizzando i vari SSD si osserva negli ultimi cinque anni un decremento di due unità nel gruppo Misure elettroniche (SSD ING-INF/07, percentualmente importante data la bassa numerosità totale del gruppo



## PSD-DET (28/04/2020)

stesso) ed un decremento di due unità nel gruppo Telecomunicazioni (SSD ING-INF/03), mentre il gruppo Campi e circuiti (SSD ING-INF/02) è cresciuto di tre unità ed il gruppo Elettronica (SSD ING-INF/01) di due unità. Il settore Bioingegneria (SSD ING-INF/06) registra un aumento di due unità (considerando anche l'ingresso previsto nel 2020), la crescita percentualmente più significativa. Infine, numerosi sono stati i passaggi tra i vari ruoli della carriera accademica negli anni 2015-2019.

È abbastanza evidente come sia necessario che il Dipartimento investa con particolare energia nei prossimi anni su posizioni da ricercatore di tipo B, per permettere di perseguire le linee innovative di ricerca precedentemente evidenziate (azione U4 – Promozione nuovi ingressi). Infatti, la crescita prevista nelle attività di ricerca e di trasferimento tecnologico, e le necessità didattiche, particolarmente critiche in alcuni settori, deve essere sostenuta da nuovi ingressi di personale docente.

La capacità del Dipartimento di realizzare queste linee di crescita del personale docente e tecnico amministrativo è naturalmente legata alla disponibilità di punti organico in Ateneo. Saranno perseguite politiche che permettano di attingere a fonti di finanziamento esterne all'Ateneo per contribuire a questa crescita, anche se la difficile attuale congiuntura economica rende questa possibilità piuttosto complessa da realizzare. Per quanto riguarda il personale tecnico, si auspica la possibilità di creare sinergie con altri Dipartimenti e/o strutture di Ateneo, soprattutto per quanto riguarda il cruciale settore del supporto informatico a ricerca e didattica.

## Capitolo VII – Obiettivi e strumenti per le azioni strategiche dipartimentali

In questo ultimo capitolo sono descritte in maggior dettaglio le azioni che il Dipartimento, nel periodo 2020-2023, si impegna a realizzare e su cui intende mantenere sempre aperta una discussione, per un opportuno monitoraggio dei risultati e per instaurare, quando opportuno, azioni correttive o integrative.

La descrizione delle azioni ritenute strategiche è riportata per ambito, ed integrata con una descrizione di possibili strumenti che il Dipartimento intende utilizzare o di cui intende dotarsi.

### Didattica

I principali obiettivi strategici dei prossimi tre anni relativamente alla didattica riguarderanno:

1. il rinnovamento delle modalità di erogazione della didattica, al fine di adeguarsi ai nuovi standard di didattica innovativa e multidisciplinare;
2. il potenziamento delle attività di tutoraggio in ingresso e in itinere, al fine di migliorare sia le percentuali di abbandono che i tempi di laurea;
3. il potenziamento del Dottorato di Ricerca, sia in termini di numero di iscritti che di qualità della didattica specifica per il III livello.

L'implementazione di questi tre obiettivi verrà perseguita tramite le Azioni descritte nel seguito.

#### Azione D1 – Workshop didattici interdisciplinari

A partire dal 2018, sia nei piani di studio sia della L3 che della LM dei Corsi di Laurea incardinati presso il Dipartimento, sono stati attivati workshop didattici interdisciplinari, che hanno avuto buon successo tra gli studenti, ma che hanno comportato oneri ulteriori a carico di alcuni docenti. In alcuni di questi workshop, inoltre, sono presenti contenuti che consentono agli studenti di ampliare la propria conoscenza di tematiche trasversali e di *soft-skills*.

Il Dipartimento intende mantenere e potenziare l'offerta di tali workshop, cercando di attenuare i problemi di sicurezza curando la formazione degli studenti e rendendo più efficiente l'accesso in sicurezza ai laboratori e l'utilizzo della strumentazione ivi contenuta. La Commissione Didattica si occuperà di formulare proposte per ovviare al carico ulteriore sui docenti e per un maggior riconoscimento di tali attività nei percorsi formativi.

#### Azione D2 – Video lezioni su argomenti di base e/o interdisciplinari

Peculiarità di molti insegnamenti offerti da docenti del Dipartimento è l'ampio utilizzo di "strumenti" comuni, quali ambienti di analisi, sviluppo e calcolo, simulatori, CAD, strumentazione da laboratorio. Ai principi di funzionamento di tali strumenti, si aggiungono anche i molti contenuti teorici, spesso comuni e ripetuti in più corsi perché fondamentali.

Il Dipartimento intende aumentare le videoregistrazioni "una tantum" della parte teorica di determinati insegnamenti, con un possibile duplice beneficio: 1) liberare risorse verso la didattica innovativa e 2) dematerializzare e virtualizzare l'erogazione della didattica. La Commissione Didattica si occuperà di gestire il numero e i contenuti di queste videoregistrazioni, mentre il luogo idoneo allo svolgimento sarà oggetto di altra specifica azione strategica del Dipartimento, in materia di riqualificazione degli spazi.



### Azione D3 – Incentivazione impegno docenti in progetti di didattica innovativa

Sebbene il Dipartimento stia progressivamente aumentando il suo impegno sulle nuove proposte didattiche fortemente innovative dell'Ateneo (*Challenges, Kick, Teaching lab, Academies*), una parte consistente di docenti è orientata ad un tipo di didattica più tradizionale. Una preoccupazione è la carenza di supporto, sia in termini di strumenti sia di personale, per gestire anche questa nuova attività.

Il Dipartimento intende avviare una discussione tramite la Commissione Didattica per incentivare le attività di didattica innovativa, garantendo migliori strumenti (spazi) e ragionando su eventuali politiche di cofinanziamento per personale dedicato al supporto a queste attività di didattica innovativa, in modo da ottimizzare il bilanciamento, per i docenti, tra i crediti di “didattica tradizionale” e quelli sulle molteplici nuove proposte.

### Azione D4 – Accesso libero ai laboratori didattici

Punto di forza del Dipartimento è la buona disponibilità di laboratori didattici, ad oggi già ampiamente utilizzati nei corsi. L'incremento di ore dedicate alle attività in laboratorio è utile per aumentare le capacità di *problem-solving* degli studenti e potrebbe essere necessario per svolgere azioni di tutorato in itinere per insegnamenti o argomenti che si rivelino particolarmente ostici o bloccanti.

Il Dipartimento si impegna ad aprire una discussione su come poter ampliare la disponibilità dei laboratori agli studenti, anche in modalità ad accesso aperto. Si sottolinea come ciò si scontri con il problema della sempre minor disponibilità di personale tecnico, che deve essere riportata a livello di Ateneo.

### Azione D5 – Tutoraggio in ingresso ed in itinere

Un incremento delle azioni di tutoraggio è auspicabile per migliorare gli indicatori dipartimentali di numero medio di CFU conseguiti e tempo di conseguimento del titolo, oltre che per un miglior orientamento degli studenti stessi sin dal loro ingresso.

Il Dipartimento intende, per tramite della Commissione Didattica, proporre azioni specifiche di tutoraggio e di monitoraggio degli effetti, sebbene il vincolo principale all'istituzione di azioni di tutoraggio veramente efficaci ed efficienti sia la disponibilità di personale.

### Azione D6 – Riorganizzazione dell'offerta didattica di III livello

Benché i Collegi di Dottorato non siano incardinati specificamente sul Dipartimento, tuttavia l'offerta di corsi di III livello da parte di docenti del DET è ampia, anche se, al momento, è lasciata alla disponibilità ed interesse dei singoli.

Il Dipartimento, per lo meno per i Corsi di Dottorato in cui vi è un impegno rilevante dei docenti, intende riorganizzare in modo più organico e strutturato l'offerta formativa, aprendo un dialogo con i Coordinatori al fine di aggiornare corsi, contenuti e modalità di erogazione della didattica medesima.

### Azione D7 – Cofinanziamento dottorato di ricerca

Il Dipartimento intende mantenere il cofinanziamento delle borse di dottorato. Al fine di incentivare la richiesta da parte dei docenti, e di valorizzare maggiormente il dottorato, saranno analizzata anche la sostenibilità e le modalità di cofinanziamento delle spese per soggiorno all'estero dei dottorandi.

## Ricerca

### Azione R1 – Ampliamento della collaborazione inter-gruppi

Il quadro della ricerca interna del Dipartimento, intesa come ambiti e temi, è caratterizzata da una frammentazione di origine storica, che viene ulteriormente amplificata dall'appartenenza dei docenti ad uno



specifico SSD. Una maggiore collaborazione di docenti attualmente appartenenti a gruppi di ricerca differenti potrebbe portare ad un miglioramento significativo sia della qualità della ricerca, che delle performance in generale su tematiche di ampio interesse ed estremamente attuali (es: 5G, machine learning, big data, industry 4.0, etc ...).

Diversi sono gli strumenti per perseguire questo obiettivo: la riorganizzazione dei laboratori di ricerca in laboratori “tematici”, il cofinanziamento di attrezzature di interesse comune, il cofinanziamento di personale (dottorandi) impegnato su temi di ricerca proposti da docenti diversi in ottica multidisciplinare, l’incentivazione alla condivisione della propria rete di networking con altri docenti, la creazione di incentivi per progetti interni multidisciplinari.

### Azione R2 – Revisione delle attività di ricerca e dei laboratori

Il Dipartimento, per mezzo della Commissione Ricerca, ha già avviato una fase di censimento e revisione dell’attività di ricerca dei diversi gruppi, al fine di migliorare la presentazione delle attività anche a terzi. Tale revisione delle attività costituirà la base per una più corretta riorganizzazione dei laboratori interni di ricerca, e per l’eventuale mantenimento del cofinanziamento dipartimentale sulle attrezzature. Il Dipartimento si impegnerà inoltre nella creazione di alcuni laboratori Dipartimentali condivisi, quali quelli di prototipazione e di officina meccanica.

### Azione R3 – Sensibilizzazione sulle tematiche della qualità della ricerca e valorizzazione capitale umano

Indipendentemente dalle metriche di valutazione adottate nelle differenti VQR, vi è la necessità di un’azione di informazione dei docenti circa le modalità di valutazione dei prodotti della ricerca, e l’ambizione di valorizzare maggiormente il capitale umano, con particolare riferimento a coloro che, per diverse ragioni, sono rimasti marginalizzati o sono inattivi.

Il Dipartimento ha già iniziato una serie di incontri con i diversi gruppi sul tema della valutazione della ricerca e si propone di organizzarne altri specifici sulla qualità delle riviste e le differenti metriche. Si valuterà l’opportunità di istituire iniziative di ricerca autofinanziate o cofinanziate per favorire l’inclusività in temi di ricerca d’avanguardia.

### Azione R4 – Incentivi per miglioramento risultati della ricerca dipartimentale

La Commissione Ricerca valuterà la fattibilità e la sostenibilità economica di incentivi a favore di chi incrementa in modo significativo le proprie performance di ricerca.

### Azione R5 – Incentivi per buona valutazione in bandi competitivi

La Commissione Ricerca valuterà la fattibilità e la sostenibilità economica di incentivi a favore di chi partecipa come *principal investigator* a bandi competitivi ottenendo una buona valutazione anche in assenza di ottenimento del finanziamento (ad es: progetto giudicato finanziabile, ma non finanziato).

### Azione R6 – Monitoraggio qualità nuove immissioni

Al fine di garantire una potenzialmente crescente qualità della ricerca, il Dipartimento attuerà uno specifico monitoraggio sulla performance di ricerca delle nuove immissioni, intese, particolarmente, come giovani RTD-A /B ed esterni. Saranno altresì discusse specifiche azioni per il reclutamento di personale esterno, tenendo anche conto degli obiettivi di bilancio di genere.

### Azione R7 – Creazione di procedure informatiche per la gestione

Al fine di snellire le procedure per gli acquisti, si intende sviluppare un progetto per la gestione online degli ordini e degli acquisti, al fine anche di identificare eventuali miglioramenti nelle procedure di gestione ad oggi adottate. L’obiettivo di lungo termine è informatizzare tutte le attività amministrative e gestionali.



## Terza Missione e condivisione della conoscenza

### Azione T1 – Sensibilizzazione sull'importanza della terza missione

Nell'ottica di incrementare le iniziative di trasferimento tecnologico, il Dipartimento intende inizialmente provvedere ad una raccolta organica delle attività legate alla terza missione, alla loro classificazione e alla definizione di procedure interne per la raccolta continua di queste informazioni. In seguito, è prevista un'opera di sensibilizzazione e di informazione rispetto alle potenzialità e alle modalità del trasferimento tecnologico, mediante l'istituzione di *lunch seminar* dedicati, *workshop* tematici, *success/unsuccess stories*, incontri con esponenti dell'incubatore e/o finanziatori. Verrà istituita una newsletter periodica per veicolare informazioni circa le possibili iniziative di trasferimento tecnologico e attività dei docenti, con un coordinamento rispetto alle attività non già censite a livello centrale.

### Azione T2 – Gestione immagine del Dipartimento

Verrà individuato un responsabile della gestione dell'immagine del Dipartimento e del mantenimento dei contatti con gli Enti, secondo procedure condivise da definire. Tale figura sarà altresì responsabile del monitoraggio dei percorsi intrapresi dagli *Alumni*, in modo da potenziare anche la possibilità di pubblicizzare al di fuori dell'Ateneo le tematiche di ricerca e di trasferimento tecnologico.

### Azione T3 – Spazi espositivi temporanei

Il Dipartimento, anche nell'ambito della riorganizzazione degli spazi, valuterà l'individuazione di uno spazio espositivo temporaneo, per la pubblicizzazione delle attività di ricerca dipartimentali e delle attività di trasferimento tecnologico.

### Azione T4 – Incentivo per attività di trasferimento tecnologico o di impatto esterno della ricerca

Per mezzo della Commissione Strategie e del Delegato del Direttore per il Trasferimento Tecnologico verrà valutata una strategia per offrire un incentivo ai docenti che ottengano risultati in termini di trasferimento tecnologico o di iniziative di condivisione e divulgazione dei risultati della ricerca dipartimentale.

### Azione T5 – Incentivo per partecipazione ai lavori di comitati e policy-maker

Ritenendo strategico il recupero del legame con gli ordini professionali, con i tavoli tecnici e le authority specifiche nei diversi ambiti tecnologici, e con le iniziative di *policy-making* anche a livello S3 regionale e nazionale, il Dipartimento valuterà la possibilità di istituire un incentivo per i docenti che si impegneranno in tali attività.

### Azione T6 – Creazione e consultazione continua di un *Advisory Board*

Al fine di coinvolgere le aziende nelle attività dipartimentali in ambito didattico e di ricerca industriale, con l'obiettivo di conoscere realtà aziendali e fare conoscere le attività Dipartimentali, si intende definire un ampio *Advisory Board* con le primarie aziende di interesse del Dipartimento, sia nazionali sia internazionali. In questo contesto, la presenza degli *Alumni* assume una particolare importanza anche per rinforzare lo spirito di appartenenza dei nostri ex studenti.

## Welfare dipartimentale

### Azione W1 – Ridefinizione strategie di cofinanziamento dipartimentale

Attualmente, il Dipartimento ha una strategia di cofinanziamento di attrezzature, licenze software, assegni di ricerca per esterni, e borse di dottorato che prevedono che la richiesta venga presentata da almeno tre docenti. Tale strategia potrebbe essere rivista in base all'analisi dei risultati degli esercizi precedenti e in base



alle nuove strategie. In particolare, se si ritiene strategico mantenere il cofinanziamento nella misura di un'annualità per borse di dottorato, si possono modificare quelle per attrezzature e assegni di ricerca per esterni, inserendo altre forme di cofinanziamento o di incentivazione per attività di ricerca, nuova progettualità su temi d'avanguardia, e attività di terza missione.

### Azione W2 – Istituzione di FAQ dipartimentali

Al fine di migliorare la fruizione dei servizi dipartimentali, meglio divulgare regolamenti e delibere, informare circa accessi, sicurezza, e risorse disponibili, verrà creata una FAQ di Dipartimento, accessibile online sulla Intranet di Dipartimento, e periodicamente integrata e mantenuta da un incaricato. In tale FAQ saranno presenti anche le indicazioni per la compilazione del questionario sulla qualità della vita lavorativa e per le modalità di comunicazione di azioni dei singoli negli ambiti di didattica, ricerca, e terza missione.

### Azione W3 – Intervista ai nuovi ingressi sulla qualità percepita della vita dipartimentale

Verrà istituito un questionario e/o verrà effettuata un'intervista al nuovo personale docente e TAB in ingresso al dipartimento sulla qualità percepita della vita dipartimentale.

### Azione W4 – Semplificazione delle procedure per acquisti diretti

Considerata la specifica necessità del Dipartimento, dato il buon numero di contratti conto terzi con PMI, di provvedere ad acquisti in modo relativamente rapido al fine di completare i progetti di ricerca, si intende valutare la possibilità di un'azione semplificativa in particolare per gli acquisti diretti. Tale azione prevede il coinvolgimento sia del personale tecnico/amministrativo che dei docenti, al fine di rendere la procedura realmente efficiente, e pertanto verrà anche effettuata, per tutto il personale dipartimentale, un'azione di presentazione e di sensibilizzazione.

### Azione W5 – Revisione *DET Accueil*

Il Dipartimento si è dotato di un punto di accoglienza per le persone non strutturate (Dottorandi, Assegnisti, Borsisti, Tesisti, Stagisti, Visiting Professor, Personale appartenente ad altri Enti, ...) che richiedono l'accesso al Dipartimento, alle sue strutture ed ai suoi servizi. Tale servizio sarà completamente dematerializzato e reso più efficiente, nonché integrato delle indicazioni sui servizi fondamentali del Dipartimento e delle relative norme di sicurezza.

### Azione W6 – Controllo accessi e sicurezza

Critica, anche in virtù degli spazi non contigui e della necessità del personale di accesso alle diverse sedi, è la situazione del controllo accessi, che sarà rivisto e ripensato anche in ottica di revisione degli spazi comuni.

### Azione W7 – Contenitori plastica e pile

In materia di sostenibilità, verranno installati punti di raccolta per plastica e pile esauste, che al momento non sono presenti nelle diverse sedi.

### Azione W8 – Installazione distributori acqua e caffè in spazi comuni

Verrà ripensata la distribuzione dei punti acqua dipartimentali, che saranno altresì installati, insieme a macchinette per caffè, nelle sale riunioni, in modo da semplificare e migliorare la gestione di eventuali ospiti o pause durante le riunioni.

## Riorganizzazione degli spazi dipartimentali

Data la criticità in termini di spazi, il Dipartimento si impegna a proporre ed attuare una riorganizzazione degli spazi, con l'obiettivo duplice di favorire il welfare del personale e di ottimizzare la fruizione dei servizi,





particolarmente per quanto concerne l'accesso e l'utilizzo dei laboratori di ricerca e delle attrezzature. Questa importante attività di riorganizzazione favorirà anche la creazione di spazi, potenzialmente anche inter-dipartimentali, per la didattica innovativa.

### Azione S1 – Creazione spazi conviviali

Nella sede della Cittadella Politecnica non sono al momento presenti spazi conviviali per ristoro e relax, mentre quelli presenti in sede storica devono essere rivisti. La riorganizzazione degli spazi proposta dalla Commissione Edilizia dovrà identificare i possibili spazi conviviali e determinarne contenuti e regolamenti di accesso e di utilizzo degli strumenti presenti.

### Azione S2 – Riorganizzazione spazi condivisi AR/PhD

Nel 2018/2019 è iniziata una fase di riprogettazione degli spazi condivisi per assegnisti e dottorandi. Tale azione non è ancora completa e deve essere ulteriormente migliorata dal punto di vista della distribuzione delle persone nelle diverse sedi e nell'istituzione di politiche di accesso.

### Azione S3 – Nuovi spazi per uffici

È in programma la creazione di nuovi spazi per ufficio al III e IV piano degli edifici della Cittadella. Tale creazione comporterà una ridefinizione delle assegnazioni degli spazi ai gruppi e contribuirà alla riorganizzazione degli spazi di cui alle Azioni 1 e 2.

### Azione S4 – Nuove sale riunioni

Il Dipartimento è attualmente dotato di un discreto numero (5) di sale riunioni, tutte con capienza limitata e indicativamente compresa tra 10 e 20 persone, e di una sala conferenze con capienza di circa 100 persone. Manca una sala riunioni, eventualmente attrezzata con sistemi di teleconferenza, di capienza intermedia superiore alle 20 persone, utile in caso di riunioni di Commissioni numerose, riunioni congiunte di più Commissioni, o meeting di progetti internazionali.

### Azione S5 – Creazione di sala dedicata alla didattica innovativa

Con possibile impegno di uno spazio inter-dipartimentale, si progetterà una sala dedicata alla didattica innovativa, per la quale, dotazione indispensabile per il Dipartimento, sarà l'acquisizione di un sistema professionale di videoregistrazione.

### Azione S6 – Riorganizzazione degli spazi dipartimentali di ricerca

La Commissione Ricerca si occuperà di valutare e proporre una riorganizzazione degli spazi dedicati alla ricerca dipartimentale, al fine di ottimizzare la dislocazione degli spazi, la disponibilità di attrezzature e strumentazione, e di garantire chiare regole di accesso agli spazi anche in materia di sicurezza.

### Azione S7 – Definizione di procedure per esecuzione di semplici attività edilizie

In accordo con quanto in discussione con i Servizi di Ateneo di Edilizia e Logistica, la possibile delega al Dipartimento di piccole azioni richiederà la definizione di relative procedure di richiesta ed esecuzione, di cui si occuperà la Commissione Edilizia.



## Sostenibilità e risorse umane

### Azione U1 – Miglioramento carbon footprint ed edificio sostenibile

Il Dipartimento avvierà una ricognizione dell'esistente in linea con le politiche di Ateneo e riporterà eventuali proposte alla commissione di Ateneo. Verranno altresì organizzati incontri interni con il Delegato del Direttore per la sostenibilità, al fine di informare il personale in merito alle azioni in corso e di valutare eventuali proposte.

### Azione U2 – Sensibilizzazione alle tematiche descritte nei SDG

Verranno organizzati momenti interni di discussione e di sensibilizzazione sulle tematiche SDG, sia per quanto concerne gli aspetti didattici, che per la ricerca. Dal punto di vista della didattica, quest'azione è necessaria per favorire l'inserimento nei corsi di specifici elementi di formazione sugli SDG rilevanti per un dato insegnamento; dal punto di vista della ricerca, per la corretta identificazione degli SDG sui prodotti della ricerca medesima.

### Azione U3 – Promozione Corsi di Laurea del Collegio ETF

In materia di bilancio di genere, avendo osservato come, sostanzialmente, il tasso di femminilizzazione ricalchi la distribuzione in ingresso degli studenti, si intendono perseguire azioni di promozione dei Corsi di Laurea incardinati presso il Dipartimento al fine di migliorare la percentuale di studentesse in ingresso.

### Azione U4 – Promozione nuovi ingressi

Si intendono perseguire tutte le azioni possibili, da quelle di sensibilizzazione verso l'Ateneo a quelle di distribuzione interna dei punti organico. per incoraggiare l'ingresso di nuovo personale docente e PTA (con particolare riferimento al personale tecnico di laboratorio).



## APPENDICE

## Analisi PEST

Tabella 25 – Analisi PEST

Area	Descrizione	Conseguenze
Politica	<b>Mancanza di riconoscimento</b> , a livello politico a tutti i livelli, nazionale e locale, del <b>ruolo strategico dell'università pubblica</b> nelle tre missioni.	<b>Persone</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Limitazioni nel turn-over</li><li>- Incertezze nelle politiche di reclutamento</li><li>- Difficoltà di pianificazione delle progressioni di carriera</li></ul> Conseguenza di ciò è <b>l'allontanamento</b> di assegnisti di ricerca e dottorandi dall'ambiente universitario, con conseguente <b>perdita di risorse, competenze ed energie</b> .  <b>Didattica, ricerca, e terza missione</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- crescente rapporto studenti/docenti</li><li>- minori risorse da destinare a ricerca e terza missione</li></ul> Questo rapporto studenti/docenti potrebbe anche portare ad una <b>minor attrattività verso gli studenti</b> .



<b>Economica</b>	<p>Il DET è caratterizzato da una forte vocazione allo sviluppo tecnologico, ma il tessuto delle PMI nazionali è di <b>livello tecnologico medio /basso</b> e ciò comporta che queste ricerchino, prevalentemente, figure professionali in possesso di <b>formazione e conoscenze di base</b> adatte ad un inserimento rapido nel mondo del lavoro.</p>	<p>Necessità di <b>ridefinizione delle attività didattiche</b>, che, soprattutto nell'ambito delle lauree magistrali, possano essere indirizzate a favorire lo spirito critico e la <b>capacità di <i>problem-solving</i></b> da parte degli studenti.</p> <p><b>Difficoltà di coinvolgimento</b> delle PMI in ampi progetti di ricerca.</p>
<b>Sociale</b>	<p>Le principali dinamiche sociali di impatto per il DET sono <b>l'impovertimento di alcune aree</b> del paese, e <b>l'invecchiamento della popolazione</b>.</p>	<p><b>Forte attrattività di alcuni percorsi formativi</b> che insistono sul Dipartimento verso gli studenti provenienti dal Sud.</p> <p><b>Crescente domanda di tecnologie</b> nel settore del <b>benessere</b>, a causa dell'incremento della vita media dei cittadini e della qualità della vita degli stessi, e della <b>salute</b>, anche per far fronte ai crescenti costi sociali indotti dall'invecchiamento, dalla fragilità e dalla cronicità dei pazienti.</p> <p>Sono necessarie una <b>maggior integrazione e collaborazione</b> del Dipartimento con altri Dipartimenti dell'Ateneo e con Enti di ricerca nazionali ed internazionali.</p>
<b>Tecnologica</b>	<p>Orientamento politico ed industriale volto a <b>privilegiare maggiormente industrie di servizi</b> rispetto a quelle tecnologiche.</p> <p>Il crescente interesse per la digitalizzazione in settori non ICT.</p>	<p>Possibile <b>incremento</b> delle attività di ricerca nel settore dei <b>servizi</b>, anche per maggiore <b>difficoltà di acquisto/mantenimento di strumentazione</b> per sviluppo di tecnologie.</p> <p>Possibile opportunità di applicazione di tecnologie ICT al mondo industriale, dell'architettura, medico, dell'energia e dei trasporti, mediante sviluppo delle tecnologie denominate IoT, ovvero <i>Internet of Things</i>.</p>



## Analisi SWOT

Tabella 26 – Analisi SWOT

Analisi interna		Analisi esterna
Elementi positivi	<u>Forze</u>	<u>Opportunità</u>
	<p><b>Organizzazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Efficienti <b>strutture di gestione</b> (commissioni) per didattica, ricerca, strategie, spazi, qualità e risorse</li> <li>- <b>Spirito collaborativo</b> e volontà di trovare soluzioni condivise ai problemi</li> </ul> <p><b>Didattica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampia disponibilità di <b>laboratori didattici e di ricerca</b></li> <li>- Disponibilità alla <b>revisione</b> ed <b>adeguamento</b> dell'offerta formativa</li> <li>- Ottima attitudine a svolgere didattica in <b>ambiti multidisciplinari</b></li> <li>- Offerta di <b>workshop interdisciplinari</b>, recentemente introdotti (2018) nei piani di studio sia della L3 che della LM</li> </ul> <p><b>Ricerca</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Riconosciuta competenza</b> a livello nazionale e internazionale</li> <li>- Numerose <b>collaborazioni con centri internazionali</b> di prestigio</li> <li>- Ottima capacità di <b>autofinanziamento</b>, specie per quanto riguarda i contratti conto terzi</li> </ul>	<p><b>Organizzazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Migliorare la <b>collaborazione</b> con i recenti ingressi in Dipartimento (gruppi di ricerca ed esterni)</li> </ul> <p><b>Didattica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Buona <b>attrattività di studenti</b> anche a livello delle Lauree Magistrali</li> <li>- Disponibilità docenti a sperimentare percorsi si <b>didattica innovativa</b></li> <li>- Molti corsi già strutturati per <b>migliorare le capacità di problem-solving</b> degli studenti</li> <li>- Miglior utilizzo delle <b>videoregistrazioni</b>, anche per ampliare maggiormente le <i>soft-skills</i></li> </ul> <p><b>Ricerca</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Trasversalità delle competenze</b> di molti SSD</li> <li>- Forti elementi di <b>coerenza</b> tra le competenze DET e le <b>strategie</b> di sviluppo regionale, nazionale ed europeo</li> <li>- Ampliamento di <b>accordi quadro</b> con grandi aziende per favorire nuovi contratti di ricerca</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Elevata <b>partecipazione</b> del personale ai Centri Interdipartimentali</li><li>- Presenza di numerose <b>competenze allineate alla S3 Regionale</b></li></ul> <p><b>Terza missione</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Personale molto attivo</b> nel trasferimento tecnologico</li><li>- Buon <b>coinvolgimento dei ricercatori</b> nelle attività di parchi tecnologici, incubatori, etc...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Possibilità di <b>ulteriore integrazione</b> delle attività di ricerca su grandi temi (5G, <i>Smart Cities</i>, <i>Life Sciences</i>, <i>Automotive</i>, <i>Robotics</i>, <i>Machine Learning</i>).</li><li>- Nuove opportunità di ricerca legate all'emergenza COVID-19</li></ul> <p><b>Terza missione</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Azioni per <b>incentivare la partecipazione</b> del personale alle attività di trasferimento tecnologico</li></ul>
<p><b>Elementi negativi</b></p>	<p style="text-align: center;"><u><b>Debolezze</b></u></p> <p><b>Organizzazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Suddivisione in <b>due sedi</b> distaccate</li><li>- Difficoltà di <b>ri-organizzazione degli spazi</b> della ricerca</li><li>- <b>Mancanza di spazi condivisi</b> per attività di ristoro e relax</li><li>- Eccesso di risorse da destinare ad <b>adempimenti di carattere burocratico</b>, che sottraggono tempo ad attività di ricerca e di terza missione</li></ul> <p><b>Didattica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Carenza di personale tecnico</b> per la gestione dei laboratori e <b>difficoltà di aggiornamento</b> dello stesso</li><li>- <b>Insufficiente relazione con Aziende</b> per definizione di percorsi di didattica alternativa</li><li>- <b>Offerta formativa di III livello</b> di difficile coordinamento</li><li>- Scarso utilizzo dei <b>dottorati industriali</b></li><li>- Scarso coinvolgimento nelle attività <b>dell'Alta Scuola Politecnica</b></li></ul>	<p style="text-align: center;"><u><b>Minacce</b></u></p> <p><b>Organizzazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Difficoltà di acquisizione personale tecnico specializzato</li></ul> <p><b>Didattica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Limitate risorse economiche</b> delle famiglie dovute alla difficile congiuntura economica anche causata dall'emergenza COVID-19</li></ul>



### Ricerca

- **Difficoltà di accesso alle tecnologie** più avanzate in alcuni settori tecnologici che limita la competitività e la possibilità di nascita di nuove iniziative
- **Laboratori di ricerca scarsamente attrattivi** per giovani laureati
- **Carenza di strumenti per dare visibilità alle attività di ricerca**, particolarmente per gli SSD maggiormente impegnati nelle Lauree Triennali
- **Limitata attrattività** di post-doc e giovani di qualità dall'esterno
- Gruppi di ricerca ancorati agli SSD e di **dimensioni disomogenee**
- Problemi di **massa critica** verso alcune nuove sfide della ricerca
- **Mancanza di supporto** alla stesura e individuazione bandi di finanziamento
- **Bassa produttività** scientifica di una parte del Dipartimento
- **Limitata collaborazione** tra gruppi di ricerca che spesso si occupano di tematiche simili

### Terza missione

- **Mancanza di un'anagrafe dipartimentale** in merito ad iniziative di trasferimento tecnologico
- **Comunicazione tra amministrazioni** (centrale vs. dipartimentale) a volte limitata
- Scarsa collaborazione con **ordini professionali**

### Ricerca

- **Riduzione delle risorse destinate alla ricerca** a livello nazionale ed europeo e crescente **difficoltà di accesso ai finanziamenti anche a causa dell'emergenza COVID-19**.
- **Limitata competitività** rispetto alle tecnologie offerte da aziende.
- **Incertezze nella permanenza del finanziamento** diffuso, che causano una difficile progettualità e deprimono l'efficienza di utilizzo delle risorse sia individuali che complessive.
- **Parcellizzazione dei contratti** di ricerca con aziende.
- Previsione di **lungo periodo di precariato** e scarsa prospettiva di carriera, con conseguente **perdita di competenze** per mancato turn – over generazionale.



Sinottica Azioni Strategiche

Didattica

Azione	Descrizione e strumenti	Metrica valutazione	Coerenza con PSA	Punti da valutare e possibili rischi
<b>D1 – Workshop didattici interdisciplinari</b>	<p>Mantenimento e incremento numero di workshop, iniziative di formazione in materia di sicurezza, proposte per riconoscimento e sgravio docenti.</p> <p>Strumento: Commissione Didattica ed eventuale FFD</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di workshop istituiti</li> <li>• Numero di studenti aderenti</li> <li>• Numero di Iniziative di formazione</li> <li>• Proposte sgravio docenti</li> </ul>	<p>Didattica – obiettivi 5, 6, 7</p> <p>Obiettivo 1.1 NdV</p>	<p>Possibile scarso coinvolgimento docenti</p> <p>Sostenibilità economica eventuali incentivi</p>
<b>D2 – Video lezioni su argomenti di base e/o interdisciplinari</b>	<p>Istituzione di lezioni videoregistrate su argomenti trasversali</p> <p>Strumento: Commissioni Didattica ed Edilizia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di videoregistrazioni</li> <li>• Numero di download/visione da parte degli studenti</li> <li>• Numero di docenti coinvolti</li> </ul>	<p>Didattica – obiettivi 4, 5, 6</p> <p>Obiettivo 1.1 NdV</p>	<p>Sostenibilità economica</p> <p>Tempi di organizzazione spazi adeguati</p> <p>Coinvolgimento docenti</p>
<b>D3 – Incentivazione impegno docenti in progetti di didattica innovativa</b>	<p>Aumentare impegno docenti in attività di didattica integrativa ed extra-crediti. Eventuale cofinanziamento di personale dedicato</p> <p>Strumento: Commissione Didattica e FFD</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di docenti coinvolti</li> <li>• Numero di studenti coinvolti</li> <li>• Numero di attività istituite</li> <li>• Numero di eventuale personale specificamente cofinanziato</li> </ul>	<p>Didattica – obiettivi 5, 6, 7</p> <p>Obiettivo 1.2 NdV</p>	<p>Coordinamento attività con Collegi per riconoscimento</p> <p>Sostenibilità economica</p>





<b>D4 – Accesso libero ai laboratori didattici</b>	<p>Incremento ore di accesso libero ai laboratori didattici per progettualità studentesca</p> <p>Strumento: Commissioni Didattica e Laboratori</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di studenti coinvolti</li> <li>• Numero di progetti</li> <li>• Numero di ore aggiuntive di accesso libero</li> </ul>	<p>Didattica – obiettivi 4, 5, 6</p> <p>Obiettivi 1.1 e 1.2 NdV</p>	<p>Disponibilità personale tecnico e vincoli di Ateneo</p>
<b>D5 – Tutoraggiol in ingresso e in itinere</b>	<p>Azioni di tutoraggio in ingresso e in itinere, compresa la valutazione ed auto-valutazione periodica dell'apprendimento</p> <p>Strumento: Commissione Didattica e FFD</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di tutoraggi</li> <li>• Numero di insegnamenti coinvolti</li> <li>• Incremento media CFU conseguiti per specifico insegnamento</li> <li>• Riduzione numero studenti "in arretrato"</li> </ul>	<p>Didattica – obiettivi 1, 4</p> <p>Obiettivi 2.1, 2.2 e 2.3 NdV</p>	<p>Disponibilità di personale</p>
<b>D6 – Riorganizzazione dell'offerta didattica di III livello</b>	<p>Azione di coordinamento con i Coordinatori dei Collegi di Dottorato e di discussione coi docenti per una più organica ed integrata offerta formativa di III livello</p> <p>Strumento: Commissione Didattica, Coordinatori Collegi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di corsi riorganizzati</li> <li>• Numero di Collegi di dottorato coinvolti</li> <li>• Numero di studenti di III livello coinvolti</li> </ul>	<p>Ricerca – obiettivi 1 e 5</p>	
<b>D7 – Cofinanziamento dottorato di ricerca</b>	<p>Mantenere cofinanziamento di borse di dottorato e spese missione all'esterno</p> <p>Strumento: FFD</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di borse cofinanziate</li> <li>• Numero di docenti coinvolti</li> </ul>	<p>Ricerca – obiettivo 1</p> <p>Obiettivo 5 NdV</p>	



Ricerca

Azione	Descrizione e strumenti	Metrica valutazione	Coerenza con PSA	Punti da valutare e possibili rischi
<b>R1 – Ampliamento collaborazione inter-gruppi</b>	Azioni di sensibilizzazione per condivisione delle reti di contatti e networking. Organizzazione di momenti collettivi di presentazione delle attività di ricerca su <i>hot topics</i> . Politiche di cofinanziamento (attrezzature e personale) improntate alla incentivazione di presentazione da parte di più docenti. Riorganizzazione laboratori di ricerca. Strumento: Commissione Ricerca e FFD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di proposte cofinanziate</li> <li>• Numero di eventi organizzati</li> </ul>	Ricerca – obiettivi 1, 2, 3, 6, 7  Obiettivi 4.2 e 4.3 NdV	Critica la fase di definizione dei cofinanziamenti di eventuali “call interne”  Sostenibilità economica eventuali incentivi
<b>R2 – Revisione attività di ricerca</b>	Continua revisione e monitoraggio interno delle attività di ricerca, anche nell’ottica della riorganizzazione dei laboratori interni di ricerca. Monitoraggio attività dei nuovi ingressi. Strumento: Commissioni Ricerca ed Edilizia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapporti annuali</li> <li>• Numero di di nuove linee di ricerca attivate</li> </ul>	Ricerca – obiettivi 2, 5, 6  Obiettivo 4.2 NdV	Criticità prevalentemente legata alle politiche di riqualificazione e riorganizzazione spazi per la ricerca.
<b>R3 – Sensibilizzazione sulla qualità della ricerca e</b>	Azioni di informazione dei docenti sulle modalità di valutazione nazionale ed interna.  Politiche di valorizzazione e inclusione capitale umano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicatori VQR dipartimentali</li> <li>• Numero di incontri informativi</li> </ul>	Ricerca – obiettivi 5 e 6  Obiettivo 3 NdV	



<b>valorizzazione capitale umano</b>	Possibili azioni autofinanziate per agevolare l'inclusività e limitare il numero di inattivi. Strumento: Commissioni Strategie, Ricerca e FFD			
<b>R4 – Incentivi per miglioramento qualità della ricerca dipartimentale</b>	Incentivi a valere sul FFD per il raggiungimento di obiettivi funzionali al miglioramento della ricerca dipartimentale. Strumento: Commissioni Strategie, Ricerca e FFD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicatori di qualità della ricerca dipartimentale</li> <li>• Numero incentivi</li> </ul>	Ricerca – obiettivi 3 e 5  Obiettivi 3 e 4 NdV	Sostenibilità economica  Possibile difficoltà di definizione delle politiche per incentivazione
<b>R5 – Incentivi per buona valutazione bandi competitivi</b>	Istituzione di incentivi a valere sul FFD nel caso di buone valutazioni ottenute su bandi competitivi, eventualmente anche in assenza di finanziamento Strumento: Commissioni Strategie e Ricerca, FFD	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di incentivi</li> <li>• Numero di progetti presentati con buona valutazione</li> </ul>	Ricerca – obiettivo 3  Obiettivo 4.1 NdV	Sostenibilità economica
<b>R6 – Monitoraggio qualità nuove immissioni</b>	Azione di verifica della qualità della ricerca di giovani (RTDa/b) ed esterni. Discussione sulle politiche di reclutamento esterni Strumento: Commissioni Strategie e Ricerca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicatori qualità</li> <li>• Numero di esterni immessi in servizio</li> </ul>	Ricerca – Obiettivo 4	Evitare conflitti con politiche di Ateneo



## Terza Missione

Azione	Descrizione e strumenti	Metrica valutazione	Coerenza con PSA	Punti da valutare e possibili rischi
<b>T1 – Sensibilizzazione e informazione su terza missione</b>	<p>Azioni di sensibilizzazione ed informazione sulle attività di trasferimento tecnologico e relativi regolamenti.</p> <p>Incontri con organi centrali, seminari, workshops tematici, incontri con personale di incubatori/enti finanziatori.</p> <p>Strumento: Commissione Ricerca e Delegato TT</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Numero di seminari organizzati</li><li>• Indicatori di TT</li></ul>	<p>Terza missione – obiettivi 1 e 8</p> <p>Obiettivo 6.1 NdV</p>	
<b>T2 – Gestione immagine Dipartimento</b>	<p>Individuazione figura responsabile della gestione dell'immagine del Dipartimento, mantenimento contatti con Enti e Alumni</p> <p>Strumento: FFD</p>		<p>Terza missione – obiettivi 3, 4, 7, 8</p> <p>Didattica – obiettivo 10</p> <p>Obiettivo 6.3 NdV</p>	<p>Sostenibilità economica</p>
<b>T3 – Spazi espositivi temporanei</b>	<p>Individuazione di spazio espositivo temporaneo per presentazione dei risultati della ricerca anche a studenti</p> <p>Strumento: Commissione Edilizia</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Numero di eventi organizzati</li></ul>	<p>Terza missione – obiettivi 3, 4 e 8</p> <p>Ricerca – obiettivo 2</p> <p>Obiettivo 6.13 NdV</p>	



<p><b>T4 – Incentivo per attività TT o di impatto esterno della ricerca</b></p>	<p>Valutazione di strategie per eventuale incentivo a favore di chi ottiene risultati in termini di TT o di iniziative di condivisione e divulgazione della ricerca dipartimentale</p> <p>Strumento: Commissione Strategie e Delegato TT</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di eventi di incremento impatto esterno</li> <li>• Numero di incentivi richiesti</li> </ul>	<p>Terza missione – obiettivi 1, 2, 3, 4, 8</p> <p>Obiettivo 6 NdV</p>	<p>Sostenibilità economica</p>
<p><b>T5 – Incentivo per partecipazione ai lavori di comitati e policy-maker</b></p>	<p>Valutazione di politiche a favore di docenti che partecipino ad iniziative ad ogni livello (regionale, nazionale, internazionale) di comitati tecnici, ordini professionali, tavoli di decisione e policy-making.</p> <p>Strumento: Commissione Strategie e Delegato TT</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di incentivi erogati</li> <li>• Numero di contatti con comitati/tavoli, etc ... attivati</li> </ul>	<p>Terza missione – obiettivi 3, 7, 8</p> <p>Obiettivo 6.13 NdV</p>	<p>Sostenibilità economica</p>



Welfare dipartimentale

Azione	Descrizione e strumenti	Metrica valutazione	Coerenza con PSA	Punti da valutare e possibili rischi
<b>W1 – Ridefinizione strategie cofinanziamento dipartimentale</b>	Strumento: Commissione Strategie e FFD		Base per vasto numero di azioni strategiche	Sostenibilità economica
<b>W2 – Istituzione FAQ dipartimentali</b>	Strumento: Commissione Strategie e Responsabile immagine		Politiche del personale – obiettivo 6	
<b>W3 – Intervista nuovi ingressi su qualità della vita</b>	Istituzione di un questionario per nuovi ingressi (docenti strutturati e non, e personale TAB)  Strumento: Commissione Strategie		Politiche del personale – obiettivo 6  Obiettivo 8.1 NdV	
<b>W4 – Semplificazione acquisti diretti</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggiornamento procedure</li> </ul>	Politiche del personale – obiettivo 6  Obiettivo 8.2 NdV	Compatibilità con regolamenti vigenti



<b>W5 – Revisione DET accueil</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Nuove procedure Accueil</li></ul>	Politiche del personale – obiettivo 6  Obiettivo 8.2 NdV	
<b>W6 – Controllo accessi e sicurezza</b>	Strumento: FFD	<ul style="list-style-type: none"><li>• Numero di nuove installazioni</li></ul>	Politiche del personale – obiettivo 6  Obiettivo 8.2 NdV	Sostenibilità economica
<b>W7 – Contenitori plastica e pile</b>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Numero di contenitori installati</li></ul>	Politiche del personale – obiettivo 6  Obiettivo 8.2 NdV	
<b>W8 – Installazione distributori acqua e caffè</b>			Politiche del personale – obiettivo 6  Obiettivo 8.2 NdV	



## Riorganizzazione spazi dipartimentali

Azione	Descrizione e strumenti	Metrica valutazione	Coerenza con PSA	Punti da valutare e possibili rischi
<b>S1 – Creazione spazi conviviali</b>	Strumento: Commissione Edilizia		Politiche del personale – obiettivo 6	
<b>S2 - Riorganizzazione spazi condivisi AR/PhD</b>	Strumento: Commissione Edilizia		Politiche del personale – obiettivo 6	
<b>S3 – Nuovi spazi per uffici</b>	Strumento: Commissione Edilizia		Politiche del personale – obiettivo 6	Tempistiche di realizzazione lavori edilizi
<b>S4 – Nuove sale riunioni</b>	Strumento: Commissione Edilizia		Politiche del personale – obiettivo 6	Tempistiche di realizzazione lavori edilizi
<b>S5 – Creazione sala dedicata alla didattica innovativa</b>	Strumento: Commissione Edilizia		Politiche del personale – obiettivo 6	Tempistiche di realizzazione lavori edilizi





<b>S6 - Riorganizzazione spazi dipartimentali di ricerca</b>	Ridefinizione destinazione, missione e strumentazione di ogni laboratorio. Aggiornamento responsabili e sicurezza.  Strumento: Commissione Edilizia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Numero di laboratori riorganizzati</li></ul>	Politiche del personale – obiettivo 6  Ricerca – obiettivi 5 e 6	Tempistiche di realizzazione lavori edilizi
<b>S7 – Definizione di procedure per l'esecuzione di semplici attività di manutenzione edilizia</b>	Strumento: Commissione Edilizia		Politiche del personale – obiettivo 6	Compatibilità con regolamenti vigenti



Sostenibilità e risorse umane

Azione	Descrizione e strumenti	Metrica valutazione	Coerenza con PSA	Punti da valutare e possibili rischi
<b>U1 – Carbon footprint ed edificio sostenibile</b>	Ricognizione stato attuale e coordinamento con commissione di Ateneo per eventuali proposte/azioni  Strumento: Delegato Sostenibilità		Politiche del personale – obiettivo 6	
<b>U2 – Sensibilizzazione alle tematiche descritte nei SDG</b>	Organizzazione di incontri di discussione e informazione su tematiche SDG, sia per didattica che per ricerca  Strumento: Delegato Sostenibilità	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di incontri promossi</li> <li>• Numero di corsi con corretta assegnazione SDG</li> <li>• Numero di articoli con corretta assegnazione SDG</li> </ul>	Terza missione – obiettivo 7  Obiettivo 8.3 NdV	
<b>U3 – Promozione CdL Collegio ETF</b>	Azioni di promozione CdL dipartimento per incremento tasso di femminilizzazione in ingresso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di azioni promosse</li> <li>• Evoluzione TF studenti in ingresso</li> <li>• Evoluzione TF su PhD e AR</li> </ul>	Politiche del personale – obiettivo 4  Obiettivo 7.1 dV	



<b>U4 – Promozione nuovi ingressi</b>	Porre massima attenzione alle opportunità di acquisizione di personale giovane, sia nell'ambito del personale docente sia in quello del personale TAB, con particolare riferimento al personale tecnico  Strumento: Commissione risorse	<ul style="list-style-type: none"><li>• Numero di ingressi</li></ul>	Politiche del personale – obiettivo 4	Difficoltà ad agire in modo autonomo
---------------------------------------	---	--	---------------------------------------	--------------------------------------