



PIANO STRATEGICO TRIENNALE 2020-22

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA GESTIONALE, DELL'INFORMAZIONE E DELLA PRODUZIONE

APPROVATO CON DELIBERA P. 4 DEL CONSIGLIO DI DIPARTIMENTO DEL 16.10.2019

INDICE

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. BENCHMARKING E POSIZIONAMENTO DEL DIPARTIMENTO | 2 |
| 1.1 STATO ATTUALE DEL DIPARTIMENTO | 2 |
| 1.1.1 <i>Composizione</i> | 2 |
| 1.1.2 <i>Performance</i> | 3 |
| 1.2 FORMAZIONE DI I, II E III LIVELLO | 5 |
| 1.2.1 <i>Laurea Triennale e Magistrale in Ingegneria Gestionale</i> | 6 |
| 1.2.2 <i>Laurea Triennale e Magistrale in Ingegneria Informatica</i> | 8 |
| 1.2.3 <i>Laurea Triennale e Magistrale in Ingegneria della Salute</i> | 10 |
| 1.2.4 <i>School of Medicine and Surgery</i> | 11 |
| 1.2.5 <i>Dottorato TIM e AEM</i> | 12 |
| 1.2.6 <i>Master universitari e iniziative di alta formazione</i> | 12 |
| 1.3 RICERCA..... | 13 |
| 1.4 TERZA MISSIONE | 14 |
| 1.5 INTERNAZIONALIZZAZIONE..... | 15 |
| 1.5 SWOT ANALYSIS | 16 |
| 2. PROGETTO CULTURALE | 18 |
| 2.1 MANIFATTURIERO: HUMAN ORIENTED DIGITAL FACTORY | 18 |
| 2.2 SALUTE: HEALTH CARE 4.0 FOR CHRONIC DISEASE – HC4CD | 21 |
| 3. OBIETTIVI STRATEGICI PER IL TRIENNIO 2020-2022..... | 23 |
| 3.1 DIDATTICA | 23 |
| 3.2 RICERCA..... | 24 |
| 3.3 TERZA MISSIONE | 26 |
| 3.4 CRESCITA DEL PERSONALE DEL DIPARTIMENTO | 27 |
| 4. AZIONI..... | 28 |
| 4.1 DIDATTICA | 28 |
| 4.2 RICERCA..... | 30 |
| 4.3 TERZA MISSIONE | 31 |



1. BENCHMARKING E POSIZIONAMENTO DEL DIPARTIMENTO

Viene dapprima illustrato lo stato del Dipartimento al 30 giugno 2019 ed il suo posizionamento con riferimento alle attività di formazione, ricerca, terza missione ed internazionalizzazione.

1.1 STATO ATTUALE DEL DIPARTIMENTO

1.1.1 COMPOSIZIONE

Il Dipartimento è strutturato in macro-aree che raccolgono le competenze presenti negli ambiti dell'ingegneria gestionale, dell'informazione, della progettazione e gestione dei sistemi produttivi, dei metodi matematici, statistici ed economici e della ingegneria biomedica.

Al 30 giugno 2019, afferiscono al Dipartimento **56 strutturati** suddivisi come segue: 17 Professori di I Fascia, 21 Professori di II Fascia e 18 Ricercatori, di cui 4 RTDB e 5 RTDA. La **componente femminile** è pari circa al **22%**.

Le Tabelle 1 e 2 mostrano rispettivamente la suddivisione in base alle Aree concorsuali e la suddivisione in base agli SSD di afferenza.

Tabella 1 - Suddivisione per Area

| Area | | I Fascia | II Fascia | Ricercatori | Totale |
|---------------|--------------------------------------------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| 01 | Scienze matematiche e informatiche | 2 | 2 | 3 | 7 |
| 09 | Ingegneria industriale e dell'informazione | 11 | 17 | 12 | 40 |
| 11 | Psicologia clinica | - | - | 1 | 1 |
| 13 | Scienze economiche e statistiche | 4 | 2 | 2 | 8 |
| TOTALE | | 17 | 21 | 18 | 56 |

Tabella 2 - Suddivisione per SSD

| Area | SSD | I Fascia | II Fascia | Ric. t.i. | RTDB | RTDA | TOTALE |
|------|------------|----------|-----------|-----------|------|------|--------|
| 1 | MAT/01 | - | - | 1 | - | - | 1 |
| | MAT/02 | - | - | 1 | - | - | 1 |
| | MAT/05 | 1 | 1 | 1 | - | - | 3 |
| | MAT/07 | 1 | - | - | - | - | 1 |
| | MAT/09 | - | 1 | - | - | - | 1 |
| 9 | ING-IND/10 | - | - | - | - | 1 | 1 |
| | ING-IND/14 | 1 | - | - | - | - | 1 |
| | ING-IND/15 | 1 | 2 | - | - | 1 | 4 |
| | ING-IND/16 | 2 | 2 | 1 | - | - | 5 |
| | ING-IND/17 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| | ING-IND34 | - | 1 | - | - | - | 1 |
| | ING-IND/35 | 3 | 6 | 1 | - | 2 | 12 |
| | ING-INF/03 | 1 | - | - | - | - | 1 |
| | ING-INF/04 | 1 | - | - | - | - | 1 |
| | ING-INF/05 | 1 | 4 | 2 | 1 | - | 8 |



| | | | | | | | |
|---------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| 11 | M-PSI/08 | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 13 | SECS-P/01 | 1 | 1 | - | - | - | 2 |
| | SECS-P/06 | 1 | - | - | 1 | - | 2 |
| | SECS-S/01 | 1 | 1 | - | - | - | 2 |
| | SECS-S/02 | 1 | - | - | 1 | - | 2 |
| TOTALE | | 17 | 21 | 9 | 4 | 5 | 56 |

Entro la fine del 2019 è, inoltre, prevista la presa di servizio di 3 nuovi RTDA (ING-IND/16, ING-INF/04 e SECS-S/01), 3 RTDB (ING-IND/14, ING-IND/35 e MED/11) un passaggio da II a I Fascia (ING-IND/34) e 2 passaggi da Ricercatore a II Fascia (ING-INF0/5 e MAT/01). Contribuiscono, inoltre, alle attività di ricerca del Dipartimento 36 dottorandi e 34 assegni di ricerca.

Negli anni il Dipartimento ha continuato la sua opera di sviluppo e valorizzazione del capitale umano attraverso il reclutamento e la crescita di giovani ricercatori. I dottorati di ricerca a cui afferiscono i Docenti del Dipartimento, costituiscono, oltre che un supporto alla ricerca, una delle fonti principali di reclutamento.

A partire dalla sua costituzione, si evidenzia una crescita costante, mediamente dell'8%, come mostrato in Tabella 3.

Tabella 3 – Numerosità del Dipartimento 2015-2018

| 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|------|------|------|------|
| 45 | 49 | 53 | 56 |

A livello di Ateneo, è attualmente il secondo dipartimento per quanto riguarda la numerosità. A livello nazionale, secondo il Rapporto Finale della VQR 2011-2014, i dipartimenti universitari in Italia sono 647. In base al numero di prodotti attesi ai fini VQR sono stati divisi in tre categorie: Piccoli (P), Medi (M), Grandi (G) per ciascuna delle Aree di Ricerca presenti nel dipartimento. Il DIGIP è nella classe dimensionale P per tutte le quattro Aree in Tabella 1.

1.1.2 PERFORMANCE

Nel **novembre 2018** si è svolta la **Visita di Accreditamento Periodico** del Dipartimento da parte della CEV nell'ambito del Sistema AVA. Per quanto riguarda il Requisito R4 "Valutazione della ricerca e della terza missione", specificamente per l'indicatore R4.B relativo ai Dipartimenti, il DIGIP ha ricevuto una **valutazione di pienamente soddisfacente**. Ha ottenuto un punteggio pari a 7 negli indicatori **R4.B.1 "Definizione delle linee strategiche"**, **R4.B.2 "Valutazione dei risultati e interventi migliorativi"**, **R4.B.3 "Definizione e pubblicizzazione dei criteri di distribuzione delle risorse"** ed un punteggio pari a 6 nell'indicatore **R4.B.4 "Dotazione di personale, strutture e servizi di supporto alla ricerca"**. I primi due indicatori, in particolare, sono quelli strettamente legati al monitoraggio ed alla valutazione dei risultati della ricerca e della terza missione. Inoltre, nella Scheda di Valutazione il CEV ritiene che il DIGIP abbia *"definito in maniera adeguata la propria strategia sulla ricerca e le eventuali ricadute nel contesto sociale. [...] Gli obiettivi proposti sono plausibili e coerenti con le politiche e le linee strategiche di Ateneo"*. Inoltre *"Il Dipartimento effettua periodicamente analisi convincenti dei successi conseguiti e delle eventuali criticità"*.

Questo giudizio positivo conferma l'efficacia dell'operato del Dipartimento nell'attività di monitoraggio, valutazione e verifica della coerenza con le strategie proprie e di Ateneo dell'attività di ricerca e terza missione.

Il Dipartimento era stato inoltre ammesso alla procedura per la **selezione dei 180 dipartimenti di eccellenza** su un totale di 352 ammessi. A quella data il DIGIP aveva 49 addetti e si posizionava nel secondo quintile, che comprendeva i dipartimenti con un numero di addetti compresi tra 47 e 54. Nelle Figure 1 e 2 è mostrato il posizionamento dimensionale del DIGIP relativamente ai dipartimenti ammessi alla procedura.

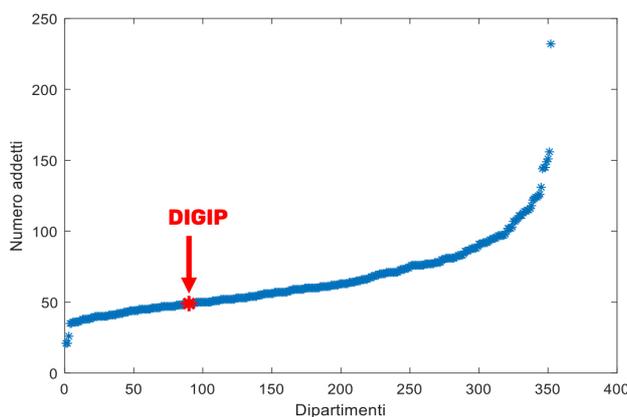


Figura 1 – Dipartimenti ordinati per dimensione

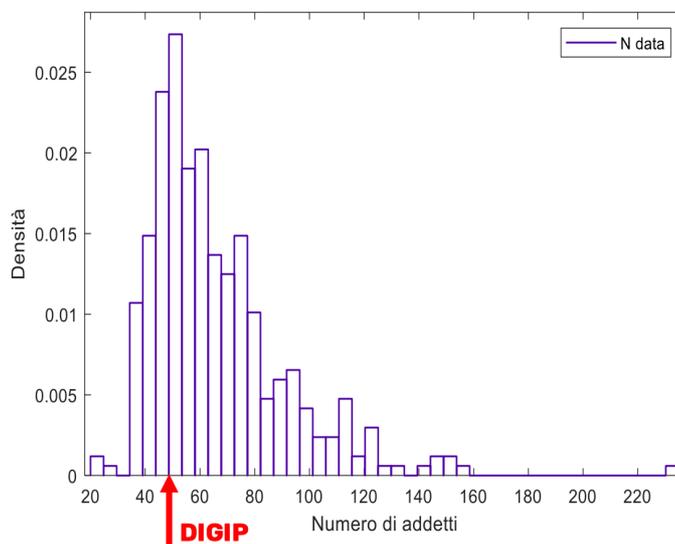


Figura 2 – Distribuzione dei dipartimenti per dimensione

Nella VQR 2011-14 le tre aree presenti (Area 1, Area 9, Area 13) hanno ottenuto performance complessivamente molto buone.

In particolare, i docenti di Area 1 sono 18° su 120 dipartimenti con docenti di Area 1 con l'87,5% dei prodotti in categoria A (Eccellente) o B (Elevato); quelli di Area 9 sono 76° su 140 dipartimenti con docenti in Area 9, con il 67,5% dei prodotti in categoria A o B; quelli di Area 13 sono 4° su 186 dipartimenti con docenti di Area 13 con il 100% dei prodotti in categoria A o B.



1.2 FORMAZIONE DI I, II E III LIVELLO

Al Dipartimento afferiscono **3 Corsi di Laurea Triennale e 3 Corsi di Laurea Magistrale**. La Figura 3 riassume l'attività del Dipartimento con riferimento ai tre livelli di formazione universitaria. Oltre alla didattica associata a questi corsi di laurea, i docenti afferenti al dipartimento sono coinvolti nei corsi di laurea che fanno riferimento a tutti i Dipartimenti dell'Ateneo. È particolarmente significativo il supporto offerto ai corsi di laurea di Ingegneria Meccanica e Ingegneria delle Tecnologie Edili afferenti al Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate. In modo analogo, il dipartimento riceve un contributo nell'erogazione dei propri corsi da parte di docenti di altri dipartimenti, in particolare dai docenti afferenti al Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate.

Nell'anno 2018-19 gli iscritti erano più di 2.000 (30,0% donne) di cui 750 iscritti al primo anno. La tabella 4 mostra il numero di Iscritti ai corsi citati suddivisi per Corso di Studi (CdS). Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale viene erogato anche in lingua inglese (curriculum in Business and Technology Management). La tabella 5 mostra il rapporto studenti/docenti, di norma in forte incremento nel tempo.

Dall'A.A. 2017-18 è stata attivata la School of Medicine and Surgery inter-ateneo in collaborazione con l'Università di Milano Bicocca (sede amministrativa), Azienda Ospedaliera Papa Giovanni XXIII e la University of Surrey che prevede il coinvolgimento della componente economico e tecnologico-ingegneristica del DIGIP.



Figura 3 - Attività di formazione del Dipartimento

Tabella 4 - Numero di iscritti per CdS afferenti al DIGIP (Fonte: Esse3; estrazione al 08/05/2019)

| TRIENNALE | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 | 2017/2018 | 2018/2019 |
|-------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| INGEGNERIA INFORMATICA | 291 | 328 | 368 | 421 | 451 |
| INGEGNERIA GESTIONALE | 398 | 418 | 485 | 540 | 648 |
| INGEGNERIA DELLE TECNOLOGIE PER LA SALUTE | | 196 | 328 | 424 | 449 |

| MAGISTRALE | 2014/2015 | 2015/2016 | 2016/2017 | 2017/2018 | 2018/2019 |
|-----------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| INGEGNERIA INFORMATICA | 91 | 77 | 88 | 104 | 98 |
| INGEGNERIA GESTIONALE + MANAGEMENT ENG. | 219 | 248 | 264 | 299 | 295 |
| ENGINEERING AND MANAGEMENT FOR HEALTH | | | | | 28 |



Tabella 5 – Rapporto studenti/docenti per CdS afferenti al DIGIP (Fonte: AVA al 26/06/2019)

| TRIENNALE | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| INGEGNERIA INFORMATICA | 10,0 | 12,6 | 12,7 | 13,7 | 17,2 |
| INGEGNERIA GESTIONALE | 11,5 | 13,2 | 16,0 | 20,9 | 21,9 |
| INGEGNERIA DELLE TECNOLOGIE PER LA SALUTE | | 28,3 | 20,2 | 17,1 | 17,4 |

| MAGISTRALE | 2015/2014 | 2016/2015 | 2016/2017 | 2017/2018 | 2018/2019 |
|-----------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| INGEGNERIA INFORMATICA | 3,8 | 3,8 | 4,8 | 6,6 | 5,0 |
| INGEGNERIA GESTIONALE + MANAGEMENT ENG. | 6,3 | 8,0 | 8,6 | 9,1 | 9,9 |
| ENGINEERING AND MANAGEMENT FOR HEALTH | - | - | - | - | - |

Nel seguito viene illustrato il posizionamento dei corsi di Laurea Triennali e Magistrali incardinati nel Dipartimento. L'analisi si basa sulle sorgenti di dati più significative:

- gli **indicatori forniti dal Ministero** all'interno del processo AVA, che consentono di effettuare un confronto con gli altri corsi di laurea della stessa classe offerti a livello nazionale.
- i **rapporti** del Consorzio **AlmaLaurea**, che permettono di effettuare un confronto con gli altri corsi di laurea dell'Ateneo; in particolare, sono stati utilizzati i dati del Rapporto 2019, rilasciato nel mese di Giugno 2019, che fa riferimento ai questionari dei laureati nel 2018.
- **University**.

1.2.1 LAUREA TRIENNALE E MAGISTRALE IN INGEGNERIA GESTIONALE

A livello nazionale, il Corso in Ingegneria Gestionale triennale è presente in 22 Atenei (classe di laurea L-9 Ingegneria Industriale) e in 28 Atenei per quanto riguarda la magistrale (classe di laurea LM-31 Ingegneria Gestionale). Il corso magistrale è erogato in lingua inglese solo in 5 Atenei (Bergamo inclusa) (Fonte University).

Nonostante la forte "competizione" a livello regionale (Ingegneria Gestionale è presente in quattro Atenei lombardi tra i quali il Politecnico di Milano e l'Università degli Studi di Brescia che per localizzazione geografica insistono su un bacino di potenziali studenti in parte sovrapponibile a quello dell'Università di Bergamo), sia il corso triennale che quello magistrale hanno visto un trend di crescita positivo nel numero di immatricolati: +48% per la triennale e +23% per la magistrale nell'A.A. 2018/2019 rispetto al 2014/2015 (con un picco del +53% per la magistrale nell'A.A. 2017/2018 rispetto all'A.A. 2014/2015).

Il Corso risulta attrattivo rispetto agli studenti provenienti da fuori provincia e da altri Atenei: circa il 47% degli studenti del CdS in italiano e il 44% degli studenti del curriculum in inglese provengono attualmente da fuori provincia, con una percentuale pari a circa il 12% di studenti dall'estero per quest'ultimo. Questi dati quindi supportano l'attrattività del corso in oggetto e la sua strategicità nell'offerta formativa del DIGIP, anche se i dati successivi aiutano a contestualizzare meglio questa attrattività.

Oltre al posizionamento nazionale, è quindi importante inquadrare Ingegneria Gestionale nell'ambito del DIGIP. Rappresenta, infatti, il corso principale in termini di numero di iscritti (circa 42% degli iscritti alla Triennale e circa 70% degli iscritti alla Magistrale nell'A.A. 2018/2019 sui CdS afferenti al DIGIP – Tabella 4). Inoltre, i laureati magistrali in Ingegneria Gestionale rappresentano mediamente oltre il 45% dei laureati presso la Scuola di Ingegneria.



Grazie al curriculum Business Technology and Management in lingua inglese, il Corso di Laurea magistrale gioca un ruolo importante nel percorso di internazionalizzazione dell'intero Ateneo, anche in virtù degli accordi di double degree recentemente formalizzati con l'Universitat Politècnica de Catalunya e la Chongqing University.

A livello d'Ateneo, il corso di laurea triennale in Ingegneria Gestionale ha la seconda percentuale più alta di laureati di età inferiore ai 23 anni (60,6%) e l'età media alla laurea tra le più basse (23,4 anni contro un valore minimo di 23,3 del CdS in Scienze economiche e un valore medio di Ateneo di quasi 25 anni). Il percorso risulta quindi completabile in un arco di tempo ragionevole. Oltre il 70% di laureati è di sesso maschile.

Il 94,8% dei laureati risiede nella provincia di Bergamo, al quale si aggiunge il 4,7% che risiede nella regione. La famiglia di provenienza ha nel 18,6% dei casi almeno un genitore laureato (percentuale superiore al valore medio di Ateneo e tra le più alte dei CdS, fatta eccezione per il 28,1% del CdS in Filosofia). Le classi sociali di provenienza sono uniformemente distribuite con una leggera prevalenza della classe del lavoro esecutivo (30,1%). Il 68,9% ha frequentato un liceo (principalmente scientifico) mentre quasi il 31% ha frequentato un istituto tecnico (in prevalenza Tecnico tecnologico (24,9%) e Tecnico economico (5,7%)). Il 94,3% ha conseguito il diploma nella stessa provincia della sede degli studi universitari. Il 90,2% dei laureati non ha avuto precedenti esperienze universitarie, mentre il 9,3% ha avuto esperienze universitarie precedenti non portate a termine, valore comunque inferiore alla media di Ateneo. La durata media degli studi è di 3,7 anni, inferiore al valore medio di Ateneo (4 anni) e molto prossimo al valore minimo pari a 3,5 anni. Questi numeri restituiscono quindi un profilo del bacino principale di utenza per il corso Gestionale, che risulta necessariamente influenzato dalla già menzionata posizione geografica e dall'analogia offerta formativa in altri atenei circostanti.

La percentuale di studenti che ha frequentato più del 75% degli insegnamenti è la più alta di Ateneo (87,5%) con la media di Ateneo pari al 60,9%. Difficile però dare un'interpretazione univoca a tale dato. Oltre il 25% ha svolto tirocini/stage o lavoro riconosciuti dal corso di laurea, percentuale non trascurabile essendo il tirocinio non obbligatorio. L'82,5% dei laureati si iscriverrebbe nuovamente allo stesso corso presso l'Ateneo di Bergamo, terzo valore più alto a livello di Ateneo e superiore al valore medio (74,4%). Il 90,7% intende proseguire gli studi con un percorso di laurea magistrale biennale dopo il conseguimento del titolo triennale. In questo senso, i numeri restituiscono una situazione buona ma migliorabile sul piano della soddisfazione dei laureati rispetto al loro corso di studi. Ciò detto, sono comunque da evidenziare i buoni riscontri attuali a livello di soddisfazione, con il 93,5% tra il decisamente soddisfatto e il "più sì che no" per quanto riguarda la soddisfazione complessiva, e l'88,6% soddisfatto del rapporto con i docenti in generale. In sintesi, dagli indicatori emerge un quadro positivo, ancorché migliorabile sotto alcuni aspetti, del percorso triennale in Ingegneria Gestionale. Dai dati emerge come elemento potenzialmente critico la bassa attrattività da fuori provincia e regione, quest'ultima sicuramente inficiata dalla posizione geografica in quanto la provincia di Bergamo confina solo con altre provincie lombarde nelle quali è presente un'offerta formativa analoga (Politecnico e Università degli Studi di Brescia). Considerando il percorso di laurea magistrale, molti dati confermano quelli illustrati per la triennale e i relativi spunti. Si conferma l'età media alla laurea tra le più basse (26,2 anni contro una media di circa 27,7) con un'attrattività da fuori regione sostanzialmente in linea con la media di Ateneo (9,4% di studenti con residenza in altra regione rispetto all'Ateneo). La durata media degli studi è di 2,4 anni, che rappresenta il valore minimo a livello di Ateneo, con oltre l'81% degli studenti in corso. Il 41% ha svolto periodi di studio all'estero durante il biennio magistrale (terzo valore più alto a livello di Ateneo). Buoni riscontri a livello di soddisfazione, con il 91% tra il decisamente soddisfatto e il "più sì che no" per quanto riguarda



la soddisfazione complessiva, e il 95% che ha ritenuto il carico di studio degli insegnamenti adeguato alla durata del corso di studio.

Infine, la figura dell'ingegnere gestionale rappresenta un profilo attualmente molto richiesto dal mercato del lavoro: i recenti dati Almalaurea confermano come il tasso di occupazione per i laureati in Ingegneria Gestionale a dodici mesi dal conseguimento del titolo magistrale sia pari al 92,2% che sale a quasi il 96% a 5 anni dalla laurea con livelli retributivi medi tra i più elevati. A cinque anni dal titolo, il 6,4% dei laureati svolge una professione dirigenziale (compresi gli imprenditori), il 57,8% una professione ad elevata specializzazione, il 21,2% una professione tecnica, mentre il 14,6% una professione esecutiva o di livello inferiore, caratterizzando la laurea gestionale come una laurea di alto profilo. Concentrando l'attenzione sulle professioni di livello più elevato (prime due voci), la professione più diffusa è quella dello specialista della gestione e del controllo nelle imprese private (14,9%), seguita dall'Ingegnere industriale e gestionale (8,6%).

1.2.2 LAUREA TRIENNALE E MAGISTRALE IN INGEGNERIA INFORMÁTICA

A livello nazionale, il CdS in Ingegneria Informatica triennale è presente in 43 atenei (classe di laurea L-8 Ingegneria dell'Informazione, corsi di laurea in Ingegneria Informatica o Ingegneria dell'Informazione) e in 38 Atenei per quanto riguarda la magistrale (classe di laurea LM-32 Ingegneria Informatica).

Per quanto riguarda il confronto con gli altri corsi di laurea della stessa classe, emergono alcune caratteristiche comuni sia per la laurea triennale sia per quella magistrale. Si considera più significativo il confronto con i corsi di laurea a livello nazionale, in quanto il dato regionale è fortemente influenzato dalla presenza nella Regione Lombardia del corso di laurea offerto dal Politecnico di Milano, che è caratterizzato da numeri di studenti e dimensione dell'offerta formativa che sono di gran lunga i più alti a livello nazionale, rendendo anomalo il confronto su scala regionale basato sulle medie.

Un parametro positivo che emerge dall'analisi dei dati è la continua crescita nel numero degli studenti iscritti al corso di laurea triennale. Nel 2014 gli iscritti erano 123, dato considerato molto positivo rispetto ai numeri osservati negli anni precedenti, con un raddoppio degli iscritti rispetto a 5 anni prima. Nell'ultimo quinquennio si è manifestata una crescita ulteriore, che ha portato al valore di 167 iscritti per il 2018.

Il confronto con la media nazionale mostra nel 2014 un numero di iscritti inferiore dell'11% alla media nazionale (123 rispetto alla media di 138,8), mentre nel 2018 supera del 4% la media nazionale (167 rispetto alla media di 160,6). Quindi, in un contesto in cui gli iscritti ai corsi di laurea della classe L-8 aumentano a livello nazionale del 16%, il corso di laurea aumenta del 36% il numero di iscritti.

Altro dato positivo è la percentuale di studenti che si laureano entro la durata normale del corso. Il valore dell'ultimo anno riportato (2018) è infatti pari al 71,4%, molto superiore al 44,7% che rappresenta il valore medio nazionale.

Un elemento che richiede attenzione è il numero di CFU acquisiti al termine del I anno. Da una parte la struttura del piano degli studi prevede un primo anno molto impegnativo, con diversi insegnamenti da 12 cfu associati a contenuti che nella struttura dei corsi di laurea antecedenti alla riforma del 3+2 erano posizionati molto avanti nel percorso di laurea. Un altro fattore è la percentuale lievemente più alta della media nazionale di abbandoni nel passaggio dal primo al secondo anno.

Un dato estremamente positivo che emerge dai dati ministeriali è la percentuale di laureandi complessivamente soddisfatti del corso di laurea, che raggiunge il 100% nel 2018 e mostra in tutti gli anni valori molto alti e sempre significativamente superiori alle medie sia regionali sia nazionali.



Per quanto riguarda il percorso di laurea magistrale, i dati sul numero degli iscritti mostrano una lieve crescita. Anche per la laurea magistrale, la percentuale di laureati entro la durata normale del corso di studi è significativamente superiore alla media sia regionale sia nazionale. Questo parametro compensa la percentuale più bassa rispetto alla media di studenti che hanno acquisito almeno 40 cfu nel primo anno. L'impatto dei laureati sul mercato del lavoro è estremamente positivo. Parimenti positivo è la percentuale di laureandi complessivamente soddisfatti del corso di studio, con un valore pari al 100% in ciascuno degli ultimi 3 anni.

Uno degli indicatori ministeriali mostra un livello di dotazione di docenti inferiore rispetto alle medie regionali e nazionali. Su questo fronte si auspica che il processo di riequilibrio a livello nazionale possa nel lungo termine portare a un miglioramento della situazione. Si apprezza come, nonostante la dotazione di docenti significativamente minore rispetto alle altre sedi, il grado di soddisfazione dei laureati sia molto alto. Si tratta di uno degli aspetti più positivi che emergono dall'analisi dei dati.

A livello d'Ateneo, il confronto con gli altri corsi triennali evidenzia spesso una posizione agli estremi per il corso di laurea in ingegneria informatica. Evidenziando solo gli aspetti in cui il corso si differenzia in modo significativo, osserviamo che il corso ha: la percentuale più elevata di laureati di sesso maschile (96%); la percentuale più alta di laureati di età inferiore ai 23 anni (66%); uno dei valori più alti di laureati che risiedono nella provincia (94%, vicino al massimo pari a 94,8% e lontano dalla media dei laureati dell'Ateneo, che è pari al 58,9%); una delle percentuali più basse di laureati con almeno un genitore laureato (8%, rispetto al 14,6% della media di Ateneo); la percentuale più bassa di laureati che provengono da una classe sociale elevata (6%) e la percentuale più alta di quelli che provengono da una classe sociale del lavoro esecutivo (44%); la percentuale più bassa di studenti che provengono dal liceo (26%) e la percentuale più alta di studenti che provengono da un diploma tecnico (72%); il valore più basso di studenti che hanno precedenti esperienze universitarie (6%) e la percentuale più alta di laureati in corso (74%); la percentuale più alta di studenti che sono decisamente soddisfatti del corso di laurea (52%) e la percentuale più alta di studenti che sono soddisfatti del corso di laurea (52% + 48% = 100%); una delle percentuali più alte di studenti che sono decisamente soddisfatti dei rapporti con i docenti (24%); una delle percentuali più alte di laureati che hanno ritenuto adeguata l'organizzazione degli esami (58%; la performance globale su questo parametro è la migliore delle classi di laurea dell'Ateneo); una percentuale vicina al massimo di laureati che si iscriverebbero allo stesso corso nello stesso ateneo (90%, vicino al valore massimo del 90,6% di Filosofia e superiore di quasi 20 punti rispetto alla media di Ateneo del 71,7%); non stupisce ovviamente che il livello di conoscenza degli strumenti informatici dichiarato dai laureati sia per quasi tutte le categorie di strumenti il più alto a livello di Ateneo.

In sintesi, dagli indicatori emerge un quadro positivo, in cui il corso di laurea svolge molto bene il ruolo di ascensore sociale. Il corso di laurea è impegnativo e genera grande soddisfazione negli studenti che lo portano a termine.

L'analisi sul percorso di laurea magistrale, confrontato con gli altri corsi di laurea magistrale dell'Ateneo, conferma molte delle osservazioni sul primo livello, con qualche novità. Tra gli indicatori più significativi osserviamo: il livello più basso di laureati senza nessun genitore laureato (66,7%; al primo livello invece la frequenza di genitori laureati era vicina al minimo); il livello più alto di studenti che hanno conseguito il diploma nella provincia di Bergamo (83,3% rispetto alla media di Ateneo pari al 52%); il valore tra i più alti di regolarità degli studi (79,2% di laureati in corso, dopo il massimo dell'81,1% di ingegneria gestionale); secondo valore più alto di soddisfazione degli studenti (57,1% decisamente soddisfatti e 42,9 soddisfatti, rispetto al massimo del 64,3%+35,7% di Scienze dell'economia); valore minimo di chi ritiene il carico di studio adeguato alla durata del corso di laurea (23,8%). Sempre dall'indagine AlmaLaurea



è possibile osservare che il livello di retribuzione media dei laureati è ai vertici tra tutti i corsi di laurea.

I dati dimostrano quindi che nel passaggio dal primo livello al secondo livello si verifica un significativo cambio del profilo degli studenti, con una prosecuzione molto maggiore per gli studenti che provengono da classi sociali elevate.

1.2.3 LAUREA TRIENNALE E MAGISTRALE IN INGEGNERIA DELLA SALUTE

I corsi di laurea triennale in Ingegneria delle Tecnologie per la Salute-ITS (classe L-9 Ingegneria Industriale) e magistrale Engineering and Management for Health-EMH (classe LM-31 Ingegneria Gestionale) in lingua inglese sono di recente istituzione. Il primo, attivato nell'A.A. 2015/16 è arrivato al suo completamento nell'A.A. 2017/18 mentre il secondo è stato attivato nell'A.A. 2018/19. Entrambi i corsi si distinguono in modo significativo da quelli dell'area dell'ingegneria biomedica presenti negli atenei italiani. Infatti, entrambi i corsi sono caratterizzati da un percorso formativo e professionale che si focalizza sulle applicazioni ingegneristiche e tecnologiche proprie del modo sanitario, sia a livello clinico che assistenziale e della prevenzione. Il confronto con gli altri corsi di Laurea nel settore dell'Ingegneria biomedica non è quindi appropriato per la particolarità dei due corsi e per la loro forte connotazione innovativa.

A livello nazionale, la quasi totalità dei corsi di ingegneria in ambito biomedico sono inquadrati come corsi di "Ingegneria Biomedica" (Biomedical Engineering), con particolare connotazione nell'ambito della ricerca scientifica, della progettazione di dispositivi e protesi, e dell'ingegneria clinica. Questi corsi sono stati istituiti già a partire dagli anni '80 e si sono uniformemente strutturati nel tempo in modo omogeneo sul territorio nazionale. Il nostro Corso di Studi ha invece una connotazione nell'ambito delle Tecnologie Biomedicali (Biomedical Technologies) ed è scaturito dalle esigenze emerse recentemente in medicina legate al sempre maggior utilizzo di strumenti tecnologici per le attività assistenziali, per la prevenzione e per la riabilitazione. In particolare è emersa la necessità di formare nuovi operatori che possano affiancare i medici e il personale sanitario nell'acquisizione, nell'utilizzo e nella gestione delle tecnologie medicali. Sulla base di queste nuove esigenze, si comincia ad assistere all'istituzione di nuovi corsi a livello europeo simili a quelli attivati dal nostro Dipartimento, tra i quali i corsi "Human Health Engineering" (Leuven, BE), "Medical Technologies" (Innsbruck, AU), "Medical Technologies" (Leeds, NL), "Biomedical Technology" (Twente, NL), "Medical Engineering" (Anglia Univ, UK), "Medical Engineering" (Cardiff, UK). A livello Italiano, alcuni corsi sono stati recentemente attivati nell'area delle tecnologie medicali, come quello di "Ingegneria dei sistemi medicali" (Università di Bari) o sono stati attivati indirizzi dei corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica dell'Università di Genova in "Tecnologie Biomediche e Ingegneria per la Salute". Si prevede, quindi, che in un prossimo futuro i corsi convenzionali di Ingegneria Biomedica si sposteranno verso l'area delle Tecnologie e i Sistemi Tecnologici per la Salute.

Anche se il corso di Laurea ITS è di nuova attivazione, e affronta tematiche innovative e interdisciplinari, ha avuto un buon successo in termini di attrattività. Infatti gli studenti effettivamente immatricolati nel Corso di Laurea Triennale ITS sono stati 147 nel 2015/16, 178 nel 2016/17, 146 nel 2017/18 e 126 nel 2018/19. Il numero è risultato quindi più che positivo anche se in flessione nell'ultimo anno. Rispetto al numero medio di iscritti negli altri corsi dell'ateneo e nell'area geografica, il numero di immatricolati per questo corso di Laurea è inferiore, soprattutto nell'A.A. 2018/19. Va osservato però che questo corso di Laurea ha una forte specificità che giustifica un numero minore di iscritti, inferiore rispetto a Corsi da Laurea più generalisti. In totale nel Corso di Laurea Triennale ITS risulta comunque iscritto un numero importante di studenti (457).



Per quanto riguarda gli indicatori della didattica, un dato significativo è quello relativo alla percentuale di studenti regolarmente iscritti che hanno acquisito più di 40 CFU, rispettivamente 42% e 48%, per gli anni 2015 e 2016. Questo valore è risultato maggiore della media dell'ateneo (37% e 35%, rispettivamente per gli stessi anni). Sempre questo indicatore della didattica, per gli iscritti alla Laurea Magistrale EMH, è risultato pari al 97%, maggiore rispetto a quello medio dell'ateneo (65%). Per quanto riguarda il numero di abbandoni nei tre anni disponibili per la statistica, questo risultato è stato confrontabile con i valori medi annuali dell'ateneo e compreso tra 72% e 73%. In generale l'andamento della didattica risulta quindi soddisfacente, con il solo rilievo del numero di abbandoni che risulta comunque conseguenza della provenienza molto eterogenea degli studenti del corso di Laurea Triennale.

Un altro indice relativo alle attività didattiche è rappresentato dalla percentuale di ore di docenza erogata da docenti assunti a tempo indeterminato sul totale delle ore di docenza erogata. Questa percentuale è risultata uguale a 52%, 59%, 55%, 55%, per gli anni di attivazione dei corsi, e inferiore di quella dell'ateneo (compresa tra il 66% e il 76% negli stessi anni). La differenza è da attribuire alla caratteristica interdisciplinare degli insegnamenti, con corsi afferenti nei settori di biologia e medicina, che hanno richiesto la nomina di docenti esterni per questi settori scientifici disciplinari.

Per quanto riguarda i giudizi espressi dagli studenti, come riportato dal consorzio interuniversitario AlmaLaurea, il 96% degli studenti laureati ha espresso giudizio positivo sul corso nel suo complesso. La totalità degli studenti ha dichiarato di essere stata soddisfatta dal rapporto con i docenti. Non sono ancora disponibili i dati sulla ricaduta occupazionale, sia a livello della Laurea Triennale che di quella Magistrale, che saranno attentamente monitorati dal Consiglio del Corso di Studio nel prossimo futuro.

Gli studenti immatricolati nel Corso di Laurea Magistrale nel presente anno accademico sono stati 28. Tutti gli iscritti sono provenienti dallo stesso ateneo, a causa della specificità dei requisiti di ammissione che richiedono di aver sostenuto corsi nell'ambito dell'Ingegneria Industriale insieme a corsi di medicina, di ingegneria biomedica e ingegneria gestionale. Per un corso di nuova attivazione, tenendo conto che al corso hanno potuto accedere essenzialmente solo studenti della Laurea Triennale laureati nel terzo anno del corso, si ritiene comunque un numero di iscritti soddisfacente. La prospettiva è che il numero di iscritti aumenti nel prossimo anno accademico; si tratta comunque di una situazione che sarà oggetto di attenta valutazione per consolidare il corso di studi. In quest'ottica sarà particolarmente importante valutare le prospettive occupazionali a partire dalla fine dell'anno 2020 e inizio 2021.

In generale, il corso di laurea triennale e quello magistrale sono relativamente di nuova istituzione e saranno necessari alcuni anni per completare la fase transitoria di attivazione. Si può comunque affermare che i dati rilevati fino ad ora dimostrano che il Corso di Studi è caratterizzato da buona attrattività, in particolare quello a livello triennale. Negli anni fino ad ora erogati i risultati della didattica e la soddisfazione degli studenti sono risultati positivi e sono state identificate le criticità. Sulla base di queste osservazioni, e sull'esperienza maturata nel corso del tempo, sono state identificate alcune strategie per migliorare la didattica, limitare l'abbandono e offrire opportunità occupazionali in linea con le esigenze delle parti sociali interessate, siano esse ospedaliere e/o industriali.

1.2.4 SCHOOL OF MEDICINE AND SURGERY

Il Dipartimento è coinvolto anche nella programmazione e gestione del Corso di Laurea Interateneo School of Medicine and Surgery, con sede amministrativa presso l'Università di Milano Bicocca e tenuto presso l'Ospedale Papa Giovanni XXIII di Bergamo, terzo ente che collabora alle attività didattiche e di gestione del corso. Il Corso, erogato totalmente in inglese



ed a numero programmato di 30 studenti, è stato avviato nell'A.A. 2017-18. Attualmente è stato completato il secondo anno. Il coinvolgimento del Dipartimento è giustificato dalla volontà condivisa con i medici di istituire un corso innovativo caratterizzato dallo studio e l'impiego di moderne tecnologie, oggi sempre più presenti in medicina come già accennato. Ad oggi, sono stati coinvolti docenti negli insegnamenti dei primi due anni, ma è previsto un ulteriore coinvolgimento di altri docenti nell'ambito dei "vertical tracks" che caratterizzano il piano degli studi degli anni successivi del corso. Ad oggi, le attività didattiche hanno riguardato principalmente l'area dell'informatica medica, del medical imaging e human modelling e dell'economia sanitaria.

1.2.5 DOTTORATO TIM E AEM

Fanno riferimento al Dipartimento due corsi di dottorato: TIM-Technology, Information and Management e AEM – Applied Economics and Management.

Il primo è attivo dal XXXIII ciclo, ha sede amministrativa presso il nostro Ateneo ed è in convenzione con l'Università di Napoli Federico II. Nei due anni di attivazione, sono presenti 21 dottorandi, di cui 12 con borse istituzionali, 4 con borse finanziate da imprese ed enti esterni (1 ENEA e 1 Kilometro Rosso) e 5 senza borsa di studio.

Le tematiche tipiche del dottorato riguardano i seguenti aspetti interdisciplinari:

- gestire i processi di ricerca e di innovazione tecnologica in un contesto internazionale;
- supportare le attività delle diverse fasi del ciclo di vita di un prodotto, con riferimento anche ai principi dell'industria 4.0;
- supportare la progettazione di processi e infrastrutture sostenibili, sia per applicazioni industriali, sia per i servizi.

Le aree di ricerca dei dottorandi, sulla base del settore scientifico del tutor accademico di riferimento, sono riportate nella tabella 6.

Tabella 6 – Aree tematiche dottorandi TIM

| AREE TEMATICHE | N. DOTTORANDI | % |
|-------------------------------------------------|----------------------|----------|
| Area ingegneria economico-gestionale | 5 | 23.8% |
| Area progettazione e costruzioni meccaniche | 5 | 23.8% |
| Area tecnologie e sistemi di lavorazione | 4 | 19.0% |
| Area impianti industriali meccanici | 3 | 14.3% |
| Area fisica tecnica | 3 | 14.3% |
| Area sistemi di elaborazione delle informazioni | 1 | 4.8% |

Il Corso di dottorato Applied Economics and Management è attivo dal XXXIII ciclo, ha sede amministrativa presso il nostro Ateneo ed è in convenzione con l'Università di Pavia. E' coordinato da uno dei docenti afferenti al Dipartimento e vede il coinvolgimento di due Dipartimenti dell'Ateneo, il DIGIP ed il Dipartimento di Scienze Aziendali, Economiche e Metodi Quantitative. Nasce dalla riorganizzazione di un precedente corso di Dottorato, Doctoral Research in Economics and Management of Technology – DREAMT, sempre in convenzione con l'Università di Pavia ed attivato nel 2014.

1.2.6 MASTER UNIVERSITARI E INIZIATIVE DI ALTA FORMAZIONE

I membri del Dipartimento sono inoltre attivi e coinvolti nella promozione e progettazione di Master universitari ed Iniziative di Alta Formazione. Sono attualmente in essere i seguenti Master di I e/o II livello e corsi di Alta Formazione: coordinati da docenti del DIGIP:



- MEGMI – Gestione degli Asset Industriali e della Manutenzione - XV Edizione in collaborazione con MIP;
- Management delle Aziende Ospedaliere - II Edizione in collaborazione con il Gruppo ospedaliero San Donato – GSD;
- Tecnologie e processi della filiera tessile – VI Edizione;
- Gestione della Fabbrica Intelligente – Percorso executive in Smart Manufacturing Management e Digital Transformation – I Edizione in collaborazione con Confindustria Bergamo e Bergamo Sviluppo;
- Corso di Alta formazione Go.in in collaborazione con Bergamo Sviluppo.

1.3 RICERCA

Il Dipartimento comprende **12 gruppi di ricerca** di diverse dimensioni e caratterizzati da una forte connessione con il mondo industriale. Di seguito l'elenco dei gruppi di ricerca:

- Structural Mechanics;
- Virtualization and Knowledge;
- Tecnologie e Sistemi di Lavorazione;
- Progettazione e Gestione dei Sistemi di Produzione (CELS);
- Biomedical Engineering Group;
- Ingegneria Economica-gestionale;
- Automazione - Control Systems and Automation Lab (CAL);
- Reti di telecomunicazioni;
- Ingegneria Informatica;
- Matematica;
- EG-EconGroup;
- Statistica.

I docenti ed i ricercatori svolgono le attività di ricerca, di innovazione scientifica e tecnologica e di trasferimento tecnologico in diversi settori, in particolare, in quelli che contribuiscono alla crescita ed al benessere della nostra società, quali il **manifatturiero avanzato**, i **trasporti** e la **salute** (vedi §2). Nell'archivio istituzionale sono presenti complessivamente 3.300 prodotti associabili agli afferenti al Dipartimento, dei quali oltre 1.200 sono pubblicazioni scientifiche su rivista, connotandosi come il dipartimento più produttivo dell'Ateneo (sorgente: www.unibg.it e aisberg - <https://aisberg.unibg.it>). In Tabella 7 viene mostrato il numero di pubblicazioni indicizzate SCOPUS e WOS negli ultimi quattro anni. **il numero dei docenti inattivi è pari a ZERO** ed il **numero di pubblicazioni pro-capite** stabilmente intorno ai **3**, dato estremamente positivo considerando che al Dipartimento afferiscono ricercatori provenienti da aree concorsuali e SSD caratterizzati da una produzione pubblicistica molto diversa sia per quanto riguarda la tipologia e la numerosità.

Tabella 7 – Pubblicazioni 2015-2018

| Anno | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---------------|------|------|------|------|
| Doc./Ric. | 45 | 49 | 53 | 56 |
| Pubblicazioni | 137 | 162 | 168 | 169 |

I membri del dipartimento partecipano, inoltre, molto attivamente ai **bandi di finanziamento per la ricerca**. A titolo di esempio, nel 2018 sono state presentate **27 domande di finanziamento (20 nazionali e 7 internazionali)** a testimonianza del notevole impegno di molti membri nel ricercare autonomamente fonti di finanziamento per la propria attività. Attualmente sono in corso 5 progetti Horizon 2020.



Infine, il Dipartimento ha partecipato al **bando per i Dipartimenti di Eccellenza** selezionati nella I fase con un progetto di sviluppo nell'ambito della Salute, in particolare nella gestione delle malattie croniche. Tale progetto, non approvato per la Fase II, prevedeva il potenziamento di aree di ricerca già esistenti, l'attivazione di nuove linee di ricerca e nuovi laboratori sia per la ricerca sia per la didattica. La proposta era in accordo con le strategie di sviluppo promosse dall'Ateneo, teneva conto degli indicatori per l'Assicurazione della Qualità della Ricerca e gli obiettivi sono tuttora in linea con il presente piano triennale della ricerca di Dipartimento 20-22.

Facendo riferimento agli Obiettivi ed Indicatori per la qualità della ricerca sarà necessario prestare attenzione alla sostenibilità di alcuni di essi, come per esempio:

- il numero di assegni di ricerca attivati, in media 17 all'anno nell'ultimo triennio;
- il numero di RTD-A assunti, in media 2 all'anno nell'ultimo triennio;
- il numero di visiting in ingresso, in media 7 all'anno nell'ultimo triennio.

Questi valori sono particolarmente elevati e potrebbero non essere mantenuti nell'immediato futuro.

Una criticità da sottolineare è la bassa propensione dei docenti strutturati ad effettuare periodi di visiting all'estero (nessun docente ha passato un periodo all'estero superiore ad un mese nel 2018). Questo è probabilmente dovuto all'elevato carico di lavoro a cui sono sottoposti i docenti per le attività ordinarie di didattica e di ricerca, come testimoniato dalle ottime prestazioni. Sono comunque già state attuate misure incentivanti per favorire i nostri docenti nell'attività di visiting di istituzioni accademiche e centri di ricerca all'estero.

1.4 TERZA MISSIONE

Il Dipartimento svolge un ruolo molto attivo sul territorio e nella società in generale.

I membri del Dipartimento collaborano con enti, quali Camera di Commercio e Confindustria, e numerose imprese sia grandi sia medio-piccole, in particolare nel settore manifatturiero e dei servizi. Il Dipartimento ha giocato e gioca un ruolo importante nell'innovazione del tessuto industriale territoriale mediante le sue specifiche capacità di svolgere ricerca applicata in ambito industriale. Per esempio, nel 2018 sono stati attivati **32 contratti** con un importo medio di 20.083 €, in crescita rispetto agli anni precedenti.

Hanno fatto e fanno riferimento **3 spin-off** e più di **20 brevetti di Ateneo** hanno come inventore un membro del Dipartimento.

Il Dipartimento contribuisce, inoltre, in modo significativo alle iniziative strategiche promosse dall'Ateneo per la ricerca in partnership e collaborazione con enti pubblici e privati. In particolare, ha collaborato alla **creazione** dei seguenti **Joint Lab**:

- due laboratori con ENEA presso il Kilometro Rosso;
- un laboratorio congiunto con IIT (IIT Joint-Lab) presso il Kilometro Rosso;
- il China-Italy Joint Lab on Advanced Manufacturing (CI-LAM) nell'ambito dell'accordo con la Tsinghua University (Cina), con l'Università di Napoli ed altri enti.

Il Dipartimento è coinvolto nelle attività del **Competence Center MADE**, creato nell'ambito del Piano Nazionale Industria 4.0 per seguire e favorire la trasformazione digitale delle imprese, e del **Digital Innovation Hub Bergamo**.

Infine ha partecipato all'**Healthcare CLab**, approvato nel 2017 all'interno del bando nazionale MIUR e finalizzato allo sviluppo di una cultura imprenditoriale studentesca sui temi della salute della persona e della comunità.

Facendo riferimento agli Obiettivi ed Indicatori per la qualità della ricerca sarà necessario prestare attenzione alla sostenibilità del numero e della consistenza dei contratti conto terzi, in media 28 all'anno nell'ultimo triennio con importo medio superiore ai 9.000€, valori



adeguati che tuttavia potrebbero risentire di uno scenario macroeconomico non particolarmente positivo come quello che si prospetta in Europa nel prossimo futuro.

1.5 INTERNAZIONALIZZAZIONE

La promozione della dimensione internazionale della ricerca dei membri del Dipartimento è un elemento fondamentale per la crescita della qualità della ricerca e per una sempre maggior uniformità verso l'eccellenza della ricerca di tutti i membri del Dipartimento. L'**internazionalizzazione** riguarda sia la didattica sia la ricerca.

Con riferimento alla **didattica**, grazie all'indirizzo in lingua inglese del Corso di LM in Ingegneria Gestionale, sono attivi due **accordi di double degree**: uno con l'Universitat Politècnica de Catalunya (Spagna) ed uno con la Chongqing University (Cina).

Per quanto riguarda la mobilità degli studenti, la Tabella 8 mostra i dati della mobilità in ingresso ed in uscita, aggregati per Ingegneria.

Tabella 8 – Mobilità studenti Ingegneria (sorgente Commissione Relint gennaio 2019)

| | 2014-15 | 2015-16 | 2016-17 | 2017-18 | 2018-19 | 2019-20 |
|------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| N. ACCORDI DI SCAMBIO OUTGOING (ERASMUS KA 103) | 17 | 21 | 32 | 43 | 50 | 55 |
| N. ACCORDI DI SCAMBIO OUTGOING (EXTRA UE + ERASMUS KA 107) | 3 | 3 | 7 | 12 | 10 | 13 |
| N. POSTI ERASMUS KA 103 | 33 | 42 | 86 | 120 | 145 | 156 |
| N. POSTI EXTRA UE + ERASMUS KA 107 | 15 | 14 | 26 | 31 | 34 | 41 |
| N. STUDENTI OUTGOING* | 17 | 29 | 52 | 76 | 71 | 81 |
| <i>Ingegneria Gestionale</i> | | 64% | 61% | 54% | 61% | 62% |
| <i>Ingegneria Informatica</i> | | 7% | 11% | 22% | 15% | 11% |
| <i>Ingegneria della Salute</i> | | | 2% | 4% | 11% | 9% |
| STUDENTI INCOMING | 12 | 12 | 12 | 20 | 25 | |

* compreso Bando Tesi Famiglia Radici dal 2018-19

Nell'ultimo quinquennio il numero di accordi di scambio studenti/sedi ospitanti è in **continua crescita**; infatti, si è passati da 17 nell'A.A. 2014-2015 a 55 dell'A.A. 2019-2020. Analogo discorso per il numero di studenti in uscita con una flessione nell' A.A. 2017-18. **Mediamente il 60% proviene dall'area di ingegneria gestionale**, mentre è significativamente più contenuto il numero di studenti di Ingegneria Informatica e si nota un andamento del numero totale di studenti altalenante. Per quanto riguarda Ingegneria per la Salute, il numero è in crescita ma limitato; probabilmente è dovuto al fatto che entrambi i corsi sono di nuova attivazione ed il numero di sedi in questa area, sebbene sia in crescita, è comunque ridotto. Tuttavia, si può notare che **non tutti i posti disponibili vengono ricoperti**.

A livello di Ateneo, l'area di Ingegneria aggregata si colloca al terzo posto. Un'analisi più approfondita potrebbe essere fatta riparametrando i numeri rispetto agli iscritti ai vari corsi di studio.

Per quanto riguarda l'internazionalizzazione della **ricerca**, oltre alla partecipazione a progetti di ricerca internazionali, il Dipartimento ospita diversi visiting professor finanziati sia con fondi di Ateneo (Programma STaRs) sia con fondi di Dipartimento. In particolare nel 2018 ha ospitato **13 unità, più del triplo** del valore del **2017** e del **2016**. Questo ha anche portato ad un aumento significativo del numero di pubblicazioni con co-autori stranieri. Tuttavia **nessun docente** del Dipartimento è stato all'**estero per periodi superiori ai 30 giorni**.

Infine, i membri del Dipartimento promuovono l'internazionalizzazione della ricerca organizzando **congressi internazionali presso il nostro Ateneo** (1 nel 2019, 2 nel 2018 e nel 2017) e partecipando sia a comitati tecnico-scientifici di conferenze internazionali sia



organizzando conference track e sessioni tematiche, quali ad esempio nell'ambito dei convegni annuali ASME IDETC-CIE ed IMECE.

1.5 SWOT ANALYSIS

Nel seguito viene riportata la SWOT Analysis per la Didattica, la Ricerca e la Terza Missione

DIDATTICA

| STRENGTHS | WEAKNESSES |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Elevata qualità della didattica dei docenti▪ Iniziative internazionali di double degree▪ Molte opportunità di scambio internazionale (Erasmus)▪ Elevato livello di soddisfazione degli studenti▪ Elevato livello occupazionale dei laureati▪ Capacità di rispondere al cambiamento con nuove offerte didattiche e formative a tutti i livelli (corsi di laurea, orientamenti, master, etc.)▪ Molte opportunità di scambio internazionale (Erasmus) con sedi di prestigio | <ul style="list-style-type: none">▪ Aule non del tutto adeguate (non sufficienti in numero ed in capienza)▪ Non siamo in grado di soddisfare la richiesta delle imprese locali (quantità e tipologia)▪ Numero docenti inferiore alle medie regionali e nazionali▪ Difficoltà degli studenti ad acquisire CFU nel primo anno▪ Non tutti i posti Erasmus disponibili vengono ricoperti▪ Offerta didattica poco varia in alcuni corsi (pochi insegnamenti a scelta) |
| OPPORTUNITIES | THREATS |
| <ul style="list-style-type: none">▪ Forte crescita degli studenti negli ultimi anni▪ Tessuto economico locale solido che favorisce la crescita degli iscritti e il livello occupazionale dei laureati▪ Industria manifatturiera avanzata locale sviluppata ed internazionale richiede sempre più laureati in ingegneria | <ul style="list-style-type: none">▪ Cambiamento dello scenario macroeconomico e demografico |



RICERCA

| STRENGTHS | WEAKNESSES |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ricercatori e docenti molto attivi (elevato numero di pubblicazioni SCOPUS, forte partecipazione a bandi finanziati) ▪ Elevata qualità della ricerca (elevati parametri bibliometrici SCOPUS) ▪ Buon numero di collaborazioni internazionali ▪ Buona capacità di organizzazione di congressi scientifici internazionali e promozione delle attività di ricerca ▪ Attrattivi per molti ricercatori in visita negli ultimi anni ▪ Capacità di finanziare autonomamente assegni di ricerca | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pochi nostri ricercatori in visiting all'estero ▪ Numero di ricercatori basso in relazione alle attività in corso ▪ Laboratori non sufficienti allo svolgimento delle attività in corso ▪ Numerosità del personale Tecnico-amministrativo non sufficiente per la gestione delle attività di ricerca e didattica del Dipartimento ▪ Mancanza di un supporto specifico per le attività di comunicazione e promozione delle attività di ricerca del Dipartimento |
| OPPORTUNITIES | TREATS |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Regione Lombardia è molto attiva nel finanziamento della ricerca industriale ▪ La logistica favorevole di Bergamo (aeroporto) ci rende attrattivi per ricercatori provenienti dall'estero o da altre regioni ▪ Potenzialmente il contesto industriale territoriale è molto competitivo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ La sede di Dalmine soffre il suo decentramento ed i collegamenti non sono sufficienti ▪ La costante incertezza sul finanziamento degli Atenei non favorisce la pianificazione (in particolare per il reclutamento) ▪ L'elevato onere amministrativo a carico dei docenti limita il tempo dedicato alla ricerca |

TERZA MISSIONE

| STRENGTHS | WEAKNESSES |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Intensa attività di trasferimento tecnologico verso le imprese ▪ Capacità di creazione di nuove imprenditorialità ▪ Capacità di generazione di proprietà intellettuale ▪ Recente creazione di laboratori congiunti nazionali e internazionali | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Scarsa possibilità di proporre iniziative socio-culturali su temi non strettamente scientifico-tecnologici |
| OPPORTUNITIES | TREATS |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tessuto economico locale solido ▪ Industria manifatturiera avanzata locale sviluppata e che ricerca competenze avanzate ▪ Iniziative nazionali nell'ambito Industry 4.0 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cambiamento dello scenario macroeconomico |



2. PROGETTO CULTURALE

Come sottolineato nei capitoli precedenti, il Dipartimento è fortemente multidisciplinare e le varie aree disciplinari presenti nel Dipartimento condividono numerose tematiche, tra le quali emerge una contiguità e una struttura continua di relazioni.

Il progetto culturale del 2020-22 è in **continuità con il precedente triennio** e riguarda tutti e quattro gli asset citati nel precedente capitolo.

Si articola in due direzioni principali, **manifatturiero e salute**, alle quali i vari membri del DIGIP, sin dalla costituzione, hanno contribuito allo sviluppo di diverse attività di ricerca ed all'attivazione di nuove in base alle proprie competenze e grazie alle diverse collaborazioni stipulate in questi ultimi anni in entrambi i contesti.

Nell'ambito del manifatturiero si fa riferimento all'attuale trend di digitalizzazione dei processi produttivi del tessuto manifatturiero italiano ed internazionale che richiede sia una forte innovazione sia azioni di ricerca industriale, tramite lo sviluppo e la gestione delle tecnologie digitali ad alte prestazioni (es. cyber physical system, manifattura additiva, realtà virtuale/aumentata, cyber security, big data ed analytics) e di nuovi modelli di business.

Per quanto riguarda la salute, il Dipartimento, in accordo con le strategie dell'Ateneo, ha intrapreso un percorso che ha come obiettivo lo sviluppo di iniziative innovative per rispondere alle esigenze che stanno emergendo in questi ultimi anni nel settore Salute, con particolare riferimento alla gestione delle malattie croniche.

Per entrambi i settori particolare attenzione è posta all'evoluzione delle startup innovative con riferimento ai trend connessi alla digital transformation, al digital innovation management e alle metodiche industriali connesse.

Nel Dipartimento sono in atto anche diverse attività di ricerca che riguardano la **gestione del sistema dei trasporti** che potranno portare alla promozione di nuove iniziative, soprattutto nell'ambito dell'offerta formativa.

Infine, le competenze nell'ambito matematico-statistico ed economico-finanziario costituiscono un asset fondamentale e contribuiscono in modo trasversale allo sviluppo delle aree citate.

Le risorse umane presenti nel DIGIP garantiscono un ampio spettro di competenze per affrontare gli obiettivi del progetto, tuttavia l'innesto di nuovi docenti e ricercatori sarà fondamentale per poter supportare il progetto culturale e garantire la realizzazione delle iniziative di alta formazione.

Nel seguito vengono illustrati i progetti nelle due aree citate.

2.1 MANIFATTURIERO: HUMAN ORIENTED DIGITAL FACTORY

Data la sua composizione e la storia, il Dipartimento ha competenze ed esperienze consolidate nello sviluppo, utilizzo e gestione delle tecnologie tipiche del contesto ed intende proseguire con un approccio che mette l'uomo, dall'operatore al manager, al centro della Fabbrica Digitale.

Le tecnologie devono essere concepite, realizzate e declinate nei casi applicativi per essere al servizio della persona, migliorarne la qualità del lavoro, operare in un ambiente sicuro ed attrattivo per gli operatori sia nell'interazione con le macchine sia in quella con i dati. Questo implica la necessità di realizzare ambienti di lavoro che tengano conto delle necessità e della compresenza di operatori con diversi livelli di esperienza, età, abitudini, ambienti multiculturali (es. etnia e religione) e condizioni socio-culturali che possono variare da azienda ad azienda sempre più distribuite geograficamente e, quindi, in contesti socio-economici molto diversi.

Il progetto, denominato Human Oriented Digital Factory, prevede che le tecnologie ICT non siano più solo supporto ai processi produttivi, ma vengano integrate in componenti, macchine, sistemi di management e ambienti che diventino così Cyber Physical Production Systems in cui l'operatore non è solo un elemento del sistema o un fruitore di servizi ed informazioni, ma il centro intorno a cui le tecnologie digitali fanno convergere informazioni e attività del processo produttivo (Figura 4).

Il nuovo paradigma della fabbrica intelligente concepisce, come detto, il digital operator come baricentro di tecnologie, attività e informazioni. Nell'ambito di questo progetto saranno sviluppate nuove tecnologie e nuovi modelli di processo per favorire l'interazione del lavoratore sia con gli asset fisici che con gli asset intangibili e con il processo produttivo e logistico a tutti i livelli, dall'operatore di macchina fino al management direzionale.

Per quanto riguarda l'interazione fisica con la fabbrica i temi di sviluppo saranno principalmente focalizzati sull'interazione uomo-macchina. L'introduzione di componenti e di macchine smart (ovvero dotate di sensoristica e di intelligenza propria) permetterà, tra l'altro, di ridurre l'intervento diretto dell'operatore sulla macchina o sull'impianto a tutto favore del livello della sicurezza con cui si trova a lavorare in fabbrica. L'uso di nuove tecnologie di produzione e l'ottimizzazione di quelle tradizionali tramite opportuni modelli simulativi (digital twins), consentiranno inoltre di inserire nelle funzioni di ottimizzazione e nelle fasi di progetto, anche gli aspetti relativi all'impatto ambientale ottenendo così situazioni di lavoro eco-friendly. Sistemi di produzione fortemente informatizzati e fortemente integrati con l'ambito di progettazione, grazie anche allo sviluppo di un sistema di gestione dei dati, permetteranno di rispondere alle nuove esigenze di mass customization, ovvero di realizzazione di prodotti di serie fortemente personalizzati secondo le esigenze dell'utente finale.

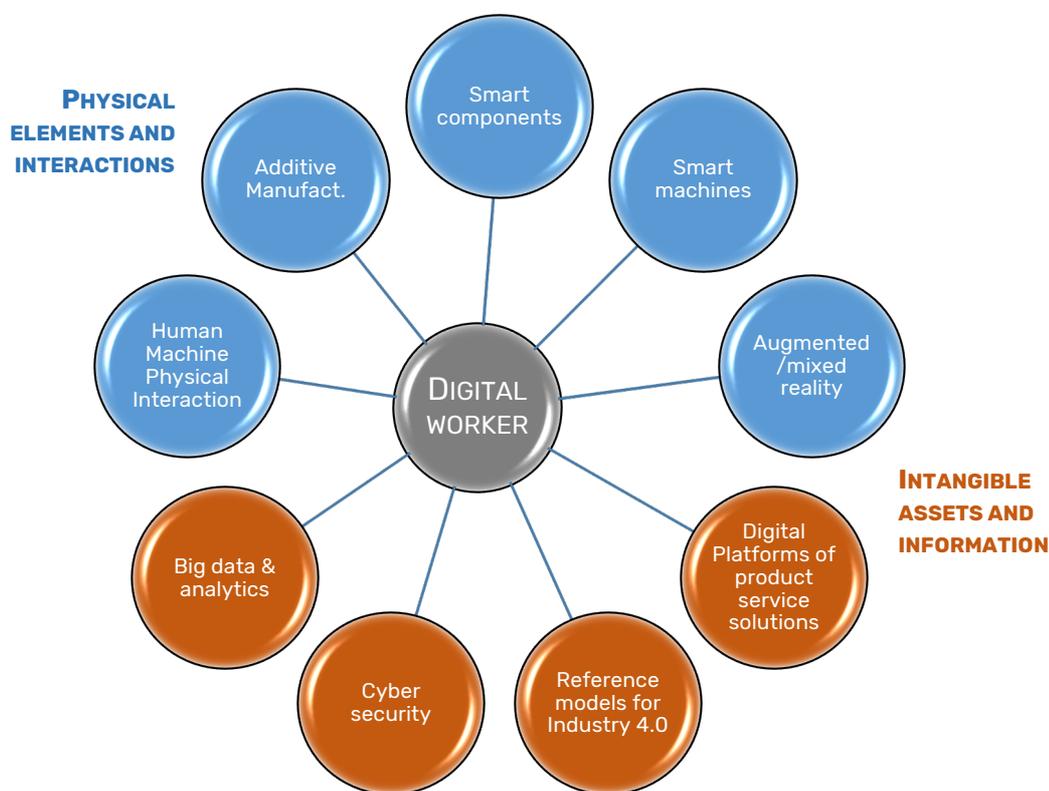


Figura 4 – L'operatore al centro delle tecnologie per la fabbrica digitale



Da un lato, mentre è prassi comune creare prototipi virtuali di prodotti, macchine e impianti non è altrettanto diffusa la creazione di prototipi virtuali degli operatori. Lo sviluppo di una popolazione di avatar che interagiscono con l'ambiente assumendo posture, sopportando carichi muscolo-scheletrici e ripetendo attività nel tempo, secondo i dettami dell'Ergonomia Virtuale, permetterà di descrivere in modo molto più efficace l'impatto delle nuove tecnologie sugli operatori che beneficeranno di modalità di interazione più efficace e naturale (Augmented/Mixed Reality). Dall'altro lato, sarà necessario portare ad un livello di maturità adeguato le nuove tecnologie che sono state introdotte sulle macchine per un proficuo impiego negli ambiti produttivi. In particolare, la robotica collaborativa consente lo sviluppo di innumerevoli applicazioni. Il robot diventa un vero assistente personale dell'operatore, potendo condividere con lui il medesimo spazio operativo e potrà svolgere operazioni di asservimento così come anche di supervisioni delle operazioni. L'operatore potrà facilmente addestrare il robot mediante esempio, mostrandogli le operazioni da compiere o guidandolo fisicamente nello svolgimento (Human Machine Physical Interaction and Robotics).

Nelle macchine potranno essere introdotti componenti intelligenti e potranno essere utilizzati sistemi, componenti e sub componenti con forte integrazione tra le parti meccanica, elettronica, fluidica e sensoristica per fornire alle macchine ed ai sistemi per produrre funzionalità altamente innovative con un elevato valore aggiunto in termini di intelligenza complessiva e distribuita.

Queste innovazioni cambieranno radicalmente i modelli d'interazione macchine-operatori. In particolare, sistemi di autodiagnostica avanzata consentiranno di passare da una logica manutentiva basata su programmi predefiniti o "on-demand" ad una logica basata sulle reali condizioni operative e di usura dei componenti (manutenzione predittiva basata su condition assessment). Le operazioni di manutenzione potranno essere guidate da strumenti di realtà aumentata che consentiranno una forte riduzione dei tempi di intervento e dei possibili errori umani (Smart component/machine - Augmented reality). Allo stesso tempo, i layer percettivi sviluppati permetteranno, tramite le informazioni che le macchine e gli impianti ricavano dai sistemi di sensori, di realizzare un ego state in grado di rendere le macchine capaci di prendere decisioni e migliorare le proprie prestazioni.

Un altro fronte d'innovazione riguarda il continuo sviluppo delle tecnologie di Additive Manufacturing passando da una logica di "Design for Manufacturing" ad una di "Manufacturing for Design". Inoltre, la diffusione della manifattura additiva apre a nuovi paradigmi nella gestione della vita del prodotto, introducendo nuove problematiche e opportunità legate alla tutela della Proprietà Intellettuale.

Sul fronte dell'interazione umana con gli asset intangibili e con i processi decisionali sarà necessario rivedere anche i modelli di business e i processi gestionali a tutti i livelli, nonché le modalità di fruizione delle informazioni da parte dei ruoli decisionali strategici. Il passaggio da logiche transazionali di vendita di prodotti all'erogazione di soluzioni integrate basate su prodotti e servizi su base relazionale con i clienti - spesso coinvolti anche nella fase di co-progettazione delle soluzioni - determina un profondo cambiamento nello sviluppo dei business model aziendali e la necessità di disporre di adeguate metodologie e sistemi per l'ingegnerizzazione dei sistemi prodotto-servizio (Product-Service Systems Engineering).

Il Dipartimento dispone inoltre di avanzate competenze nel trattamento dei dati e nella gestione della conoscenza. In particolare, la disponibilità di misure a basso costo su macchine e impianti consente lo sviluppo di strumenti dedicati di analytics basati sulle più moderne tecniche di Machine Learning. Questi strumenti potranno avere svariate funzioni, dal supporto alla manutenzione, alla pianificazione della produzione, la predizione delle vendite e l'analisi del sentiment di mercato (Big data & analytics). L'elaborazione dei dati e l'estrazione delle informazioni permettono di mettere a disposizione dei diversi livelli di



management maggiori elementi sui quali basare le proprie decisioni. Inoltre, le possibilità di auto-adattamento offerte dalle moderne tecnologie ICT permettono di supportare il processo decisionale nella reazione a situazioni impreviste ripianificando le attività e contenendo al massimo l'impatto negativo. Il passaggio ad una logica produttiva strettamente on-demand e relazionale con i clienti comporterà una profonda ridefinizione delle architetture e dei reference models su cui sono basati gli attuali sistemi gestionali aziendali ERP. In tal senso si renderà necessario anche operare su nuovi standard per rendere interoperabili soluzioni sviluppate in contesti industriali e applicativi differenti.

Infine, il DIGIP dispone di una competenza di eccellenza nel settore della sicurezza dei sistemi informatici, con la partecipazione a diversi progetti europei insieme con importanti realtà industriali estere (Cybersecurity). Non sarà, infatti, secondaria la sicurezza dei dati, sia di quelli di basso livello provenienti da macchine e impianti, sia di quelli di natura strategico/gestionale, ovvero le informazioni più di alto livello estratte dai motori di analytics.

2.2 SALUTE: HEALTH CARE 4.0 FOR CHRONIC DISEASE – HC4CD

Il progetto nell'area Salute ha un **carattere fortemente inclusivo e multidisciplinare**; integra tutte le competenze presenti nel Dipartimento coinvolgendo anche centri di ricerca di alta qualità (es. Mario Negri), ATS (si veda anche accordo stipulato a giugno 2019 per lo sviluppo di una filiera di eccellenza del sistema Salute), le strutture ospedaliere pubbliche e private, gli stakeholder del settore ed aziende.

Il progetto riguarda la gestione delle malattie croniche (Health Care 4.0 for Chronic Disease – HC4CD) che rappresenta una delle sfide che la collettività si troverà ad affrontare nei prossimi decenni a livello internazionale. Infatti, il numero di persone con malattie croniche multiple è in continua crescita (secondo gli ultimi dati, si dichiara affetto da almeno due malattie croniche il 48,7% delle persone dai 65 ai 74 anni ed il 68,1% di quelle dai 75 anni in su) ed, inoltre, assorbe una sempre maggiore quantità di risorse richiedendo continuità di assistenza per periodi di lunga durata e una forte integrazione dei servizi sanitari con quelli sociali.

Si intende implementare un sistema virtuoso didattica-ricerca che sia in grado di coniugare gli aspetti tecnologici e gestionali con quelli tipici del mondo della sanità.

Un elemento chiave sarà la digitalizzazione sanitaria realizzata tramite sensori applicati al paziente in grado di comunicare le informazioni raccolte ai professionisti che dovranno analizzarle per evidenziare eventuali problematiche. Ugualmente importante è poter controllare un sistema sanitario di questo tipo, caratterizzato da una così ampia distribuzione sul territorio, verificando l'efficacia e l'efficienza con un adeguato sistema di indicatori e ponendo particolare attenzione ai criteri di riferimento per quanto riguarda la qualità nella salute a livello mondiale secondo modelli di cura nelle cronicità.

Le attività di ricerca avranno come obiettivo l'individuazione di soluzioni tecnologiche, protocolli terapeutici, modelli di monitoraggio e previsione della cronicità, modelli gestionali e organizzativi, e analisi costi-benefici/valutazione degli impatti sulla spesa sanitaria relativa al trattamento di pazienti cronici. Le nuove tecnologie serviranno per il trattamento anche domiciliare dei pazienti cronici. Un punto qualificante della ricerca di nuove tecnologie sarà la realizzazione di **laboratori di ricerca per il trattamento delle cronicità** (sia per la didattica sia per la ricerca) mediante dispositivi per il monitoraggio e la riabilitazione dei pazienti anche nell'ambito di collaborazione con le aziende (si veda per esempio Joint Lab con Schneider) fornitrici di tecnologie. Le nuove tecnologie permetteranno il simultaneo sviluppo di nuovi protocolli terapeutici definiti in collaborazione con il personale sanitario degli stakeholder coinvolti nel progetto. I nuovi protocolli saranno implementati dopo una sperimentazione di nuovi modelli gestionali ed organizzativi nel trattamento dei pazienti



cronici che possano agire in modo complementare sia sulle strutture sanitarie locali sia sulle terapie domiciliari. L'analisi economica dei costi e benefici dei nuovi modelli organizzativi permetterà di valutare gli effetti di sostenibilità delle nuove tecnologie.

Le aree di ricerca, strettamente interconnesse, sono le seguenti:

- *Economia, Statistica e Matematica* per i Modelli statistici di monitoraggio e previsione della cronicità e del suo decorso, Analisi dei determinanti della domanda di cure per pazienti con cronicità ed il Data Science sulle schede di trattamento individuale dei pazienti affetti da malattie croniche.
- *Analisi, Gestione e Sicurezza dei Dati* per l'acquisizione e gestione del dato clinico da una varietà di dispositivi e successivo trattamento mediante metodi tipici dell'ingegneria dell'informazione e gestione affidabile dei dati da parte del sistema, anche mediante l'uso di tecniche crittografiche che combinino protezione ed efficienza nell'accesso ai dati,
- *Gestione dei Sistemi* connessi alla salute, quali la produzione nelle aziende dei servizi in ambito sanitario e dell'ecosistema sanitario, gestione dell'innovazione e creazione di nuove forme imprenditoriali, Gestione del cambiamento ed Applicazioni della qualità nella sanità.
- *Tecnologie e Metodologie a Supporto della Cronicità* per lo Sviluppo di nuovi sistemi per valutare le alterazioni strutturali e funzionali in pazienti affetti da malattie croniche, Sviluppo di dispositivi per la riabilitazione personalizzati, Sviluppo di nuove soluzioni per l'assessment dei pazienti nei processi di riabilitazione anche a domicilio.

Si intende, quindi, potenziare aree di ricerca già attive e svilupparne di nuove per portare il DIGIP ad essere uno dei punti di riferimento a livello nazionale ed internazionale nel settore Salute.



3. OBIETTIVI STRATEGICI PER IL TRIENNIO 2020-2022

Nel seguito vengono illustrati gli obiettivi strategici del Dipartimento con riferimento alla didattica, la ricerca, la terza missione e la crescita del Dipartimento. Per quanto riguarda l'internazionalizzazione, verrà trattata per quanto di competenza nella didattica e nella ricerca.

3.1 DIDATTICA

Il Dipartimento nei prossimi tre anni intende **promuovere iniziative per rendere sempre più innovativi ed attrattivi i corsi di laurea descritti nel Capitolo 1.**

Gli obiettivi strategici per la didattica sono i seguenti:

1. Attivare nuovi corsi di Laurea

Si intende innovare l'offerta formativa con corsi triennali e magistrali multidisciplinari ed innovativi. Per fornire agli studenti non solo un insieme di nozioni e conoscenze, ma anche la capacità di applicare conoscenze e competenze, è importante proporre insegnamenti multidisciplinari che portino lo studente a vedere quanto imparato come un tutt'uno e non come tanti contributi tra di loro separati. E', inoltre, importante promuovere nuovi corsi di laurea triennali e magistrali in grado di rispondere alla richiesta di nuove figure professionali per far fronte all'elevata dinamica del contesto globale.

2. Monitorare e migliorare l'offerta formativa

Si intende promuovere la qualità della didattica per garantire ed aumentare l'attrattività dei nostri corsi di laurea triennali e magistrali ed il livello di soddisfazione degli studenti, attraverso un continuo monitoraggio e, se necessario, ristrutturazione dell'offerta didattica e con il mantenimento/incremento delle attività didattiche integrative. Con qualità della didattica ci si vuol riferire non solo agli aspetti formali, ma anche a quelli sostanziali che si concretizzano nella possibilità di fornire insegnamenti nei quali siano proposti agli studenti progetti concreti da sviluppare in autonomia (sia di laboratorio che tramite preparazione di relazioni) che necessitano di una supervisione (tutorato) da parte dei docenti.

3. Internazionalizzazione

Si intende incrementare l'apertura internazionale relativamente all'offerta didattica e all'orientamento. Per gli studenti che non svolgono un'esperienza all'estero e per incrementare il numero di studenti stranieri in entrata, si ritiene importante incrementare l'offerta formativa con un'adeguata apertura internazionale che può essere ottenuta sia tramite insegnamenti attivati in lingua inglese sia tramite visiting professor in uscita ed in entrata. Si ritiene, inoltre, importante monitorare e razionalizzare gli accordi di scambi internazionali. In questi ultimi anni sono aumentati in modo significativo, tuttavia gli studenti in uscita non coprono tutte le posizioni disponibili.

4. Garantire spazi e laboratori adeguati

Si intende garantire la presenza di spazi (aule, biblioteca, sale studio) e laboratori di dimensioni adeguate fondamentali per permettere agli studenti di vivere la loro esperienza in un ambiente che li favorisca nello studio, nell'approfondimento delle tematiche di interesse e nell'apprendimento.



5. Promuovere e consolidare iniziative di Alta Formazione

Si intende sostenere l'attivazione di corsi di Alta Formazione, quali ad esempio Master di I e II livello, per rispondere a specifiche esigenze di formazione e specializzazione richieste dal mondo industriale e non.

3.2 RICERCA

Gli **obiettivi strategici per lo sviluppo della ricerca** sono stati definiti tenendo in considerazione i risultati raggiunti negli anni precedenti e prestando particolare attenzione sia alle tematiche da valorizzare o attivare sia agli ambiti che presentano potenziali criticità. Gli obiettivi si possono riassumere come segue:

1. Migliorare la qualità e la rilevanza della ricerca

Continua ad essere un obiettivo prioritario per il Dipartimento la **valorizzazione e l'incremento dell'eccellenza nell'attività di ricerca** svolta dai ricercatori. In particolare, restano obiettivi primari:

- **Incrementare il numero** delle pubblicazioni internazionali (su rivista e proceedings) di **qualità elevata** (indicizzate ISI o Scopus), tenendo conto che **tutti i settori afferenti** al Dipartimento **sono bibliometrici** e mantenere il numero di docenti inattivi nel triennio pari a zero.
- **Promuovere e migliorare il tasso di partecipazione a bandi competitivi nazionali e internazionali.** I membri del Dipartimento sono da sempre molto attivi in tal senso; tuttavia, le prestazioni in questo ambito sono strettamente collegati al numero e tipologie di bandi che verranno attivati soprattutto in ambito nazionale che non seguono una programmazione come nel caso di quelli Europei.

2. Incentivare la ricerca di eccellenza favorendo la formazione di una massa critica di giovani ricercatori.

Il Dipartimento intende favorire lo sviluppo del capitale umano, in particolare attraverso il reclutamento di giovani ricercatori, in quanto esso è certamente il fattore propulsivo essenziale per un'attività di ricerca significativa ed innovativa. Questo sviluppo avverrà, in particolare attraverso la promozione di iniziative di co-finanziamento per incrementare il numero di posizioni di RTDA, oltre al numero di Assegni di Ricerca e Dottorandi anche in collaborazione con aziende private. Il reclutamento verrà fatto tenendo conto del progetto culturale descritto nel capitolo 2 e delle esigenze didattiche.

3. Potenziare i laboratori di ricerca.

Si intende supportare il potenziamento dei laboratori in quanto costituiscono, oltre al capitale umano, uno strumento essenziale per lo sviluppo delle attività di ricerca descritte per garantirne la qualità e migliorare l'attrattività del Dipartimento.

4. Promuovere l'internazionalizzazione della Ricerca

L'internazionalizzazione, nelle sue diverse possibili manifestazioni, resta un elemento cruciale e complementare all'eccellenza. È compito del Dipartimento incentivare la collaborazione con ricercatori stranieri attraverso le attività di mobilità consentite. Ci si propone di favorire la collaborazione con centri di eccellenza e la promozione di iniziative di dipartimento per finanziare visiting professor in entrata ed uscita.

Nel seguito vengono descritti gli obiettivi e gli indicatori per l'Assicurazione della Qualità e della Ricerca scelti sulla base dell'elenco degli obiettivi e degli indicatori approvati dal Senato Accademico il 27 marzo 2017.



| | |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | MIGLIORARE LA QUALITÀ E LA RILEVANZA DELLA RICERCA DI DIPARTIMENTO: PRODOTTI DELLA RICERCA |
| 1.b | <p><i>1.b - Valore dell'indicatore di produttività del Dipartimento (criterio B1 - prodotti)</i></p> <p>Verrà monitorato con cadenza semestrale il numero di pubblicazioni dei membri del Dipartimento, analizzando la banca dati SCOPUS e quella istituzionale AISBERG. Dal momento che l'indicatore viene calcolato su base quadriennale e considerando solo le migliori 10 pubblicazioni di ciascun membro del Dipartimento, la dinamica temporale dell'indicatore è relativamente lenta e quindi potrebbe non essere necessario un monitoraggio così frequente. Inoltre, per calcolare correttamente tale indicatore e, soprattutto, per valutare il rispetto del target di Ateneo, è necessario conoscere i valori di tale indicatore anche per gli altri Dipartimenti.</p> <p>Target L'obiettivo dell'Ateneo è quello di avere Dipartimenti con una valutazione media dei prodotti non troppo disomogenee. Specificamente, l'obiettivo è che il valore dell'indicatore di produttività del Dipartimento non sia inferiore per più di una deviazione standard rispetto alla media dei Dipartimenti nell'anno considerato.</p> |
| 1.c | <p><i>1.c - Valore dell'indicatore di performance del Dipartimento (valutazione globale B1: prodotti della ricerca + B2: Finanziamento di progetti di ricerca diversi da progetti internazionali + B3: partecipazione a progetti internazionali)</i></p> <p>Verrà monitorato con cadenza semestrale (oltre al numero di pubblicazioni di cui al precedente indicatore) il numero di progetti ed i finanziamenti ottenuti. Anche per questo indicatore valgono le considerazioni fatte per il precedente, che rendono la ricognizione degli indicatori di Ateneo particolarmente complessa. Tuttavia, il Dipartimento è convinto che questo specifico indicatore possa essere considerato ragionevolmente indicativo della performance complessiva del Dipartimento in questo ambito.</p> <p>Target L'obiettivo dell'Ateneo è quello di avere Dipartimenti con una valutazione media dei prodotti non troppo disomogenee. Specificamente, l'obiettivo è che il valore dell'indicatore di produttività del Dipartimento non sia inferiore per più di una deviazione standard rispetto alla media dei Dipartimenti nell'anno considerato.</p> |
| 2 | MIGLIORARE LA QUALITÀ E LA RILEVANZA DELLA RICERCA DI DIPARTIMENTO: PROGETTI DELLA RICERCA |
| 2.b | <p><i>2.b - N. di progetti approvati su bandi competitivi nazionali</i></p> <p>Ogni semestre verrà effettuata una ricognizione per verificare il numero di proposte presentate dai docenti sia in attesa di valutazione che già approvate.</p> <p>Target L'obiettivo dell'Ateneo è che questo valore per il Dipartimento non sia inferiore alla media pro capite del triennio precedente. Tale valore nel triennio 2016-18 è stato pari a 0,057 progetti approvati pro capite, che corrisponde all'approvazione di 3 progetti. Il Dipartimento è ben consapevole che il numero di progetti presentabile per il finanziamento dipende fortemente dalla disponibilità dei bandi che vengono pubblicati ogni anno a livello regionale e nazionale (per es. PRIN). Tuttavia, il Dipartimento ritiene questo indicatore particolarmente significativo della capacità dei propri membri di attrarre finanziamenti e della qualità del loro lavoro in questo specifico ambito.</p> |



| | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | INCENTIVARE LA RICERCA DI ECCELLENZA FAVORENDO LA FORMAZIONE DI UNA MASSA CRITICA DI GIOVANI RICERCATORI |
| 3.a | <p><i>3.a - Numero assegni di ricerca attivati nell'anno pesati per il numero di docenti</i></p> <p>Il monitoraggio verrà effettuato in modo continuativo sulla base delle delibere di bandi per assegni di ricerca nelle riunioni del Consiglio di Dipartimento.</p> <p>Target L'obiettivo di Ateneo è che il numero di assegni di ricerca attivati pro capite deve essere non inferiore al valore medio del triennio precedente. Tale valore nel triennio 2016-2018 è stato pari a 0,310, corrispondente a circa 16 assegni di ricerca all'anno. Ciò significa che è stato attivato un assegno ogni 3 membri del Dipartimento, assicurando la possibilità di attivare assegni per tutti i gruppi di ricerca. Il Dipartimento è consapevole che questo è un valore molto elevato, frutto della politica incentivante estremamente efficace portata avanti dal Dipartimento negli ultimi anni.</p> |
| 4 | PROMUOVERE L'INTERNAZIONALIZZAZIONE DELLA RICERCA |
| 4.b | <p><i>4.b - N. di visiting in ingresso afferenti ad istituzioni estere (a soli fini di ricerca) per periodi minimi di 15 gg</i></p> <p>Il monitoraggio verrà effettuato in modo continuativo sulla base delle delibere di approvazione del ruolo di Visiting Professor/Researcher nelle riunioni del Consiglio di Dipartimento.</p> <p>Target L'obiettivo di Ateneo è che il numero di visiting pro capite deve essere non inferiore al valore medio del triennio precedente. Tale valore nel triennio 2016-2018 è stato pari a 0,133, corrispondente a circa 7 visiting in ingresso all'anno.</p> |
| 4.d | <p><i>4.d - N. di congressi a carattere internazionale organizzati dal Dipartimento</i></p> <p>Il monitoraggio verrà fatto al termine di ogni anno per verificare con i membri del Dipartimento l'intenzione e la possibilità di organizzare eventi scientifici internazionali nei successivi due anni.</p> <p>Target L'obiettivo di Ateneo è che il Dipartimento organizzi almeno un convegno internazionale ogni due anni.</p> |

3.3 TERZA MISSIONE

Il Dipartimento svolge già un ruolo molto attivo nella società in generale e sul territorio di riferimento, in particolare. Il Dipartimento intende procedere nella sua missione di potenziamento del trasferimento tecnologico e valorizzazione della conoscenza con i seguenti obiettivi strategici:

1. Incrementare l'impatto del Dipartimento e le attività di trasferimento tecnologico.

Il Dipartimento intende incrementare il numero di contratti e collaborazioni con le aziende non solo sul territorio ma anche a livello nazionale ed internazionale.



2. Incrementare il coinvolgimento degli stakeholder del territorio

Il Dipartimento intende promuovere delle iniziative per coinvolgere gli attori del territorio che operano in diversi ambiti (manifatturiero, salute, trasporti, etc.) e con diversi ruoli nelle attività del dipartimento quali nuovi corsi studi, organizzazione e/o finanziamento di Joint Lab, finanziamento o co-finanziamento di borse di dottorato e RTDA.

3. Promuovere iniziative di Public Engagement

Il Dipartimento intende incrementare il numero delle iniziative di public engagement per instaurare un dialogo ed una collaborazione continuativa tra i propri ricercatori ed i cittadini, gli studenti, gli insegnanti, le istituzioni e le imprese del territorio e favorire l'innovazione, la crescita economica e sociale del territorio e del Paese.

Nel seguito vengono descritti gli obiettivi e gli indicatori per l'Assicurazione della Qualità e della Ricerca scelti sulla base dell'elenco degli obiettivi e degli indicatori d'Ateneo.

| | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | CONTO TERZI |
| A.1 | <i>A.1 - Entrate da contratti conto terzi/N. contratti conto terzi</i> |
| | Il controllo verrà effettuato con cadenza semestrale. Target di Ateneo L'obiettivo di Ateneo è che l'indicatore deve essere non inferiore al valore medio del triennio precedente. Tale valore nel triennio 2016-2018 è stato pari a 19.082€. Questo indicatore ha bassa varianza e negli ultimi 4 anni è sempre stato compreso tra 18.000 € e 20.000€ circa. |
| B | PUBLIC ENGAGEMENT |
| B.1 | <i>B.1 - Numero di attività di Public Engagement approvate dal Dipartimento</i> |
| | Il monitoraggio verrà effettuato in modo continuativo sulla base delle delibere di approvazione di iniziative di Public Engagement nelle riunioni del Consiglio di Dipartimento. Target L'obiettivo di Ateneo è che il numero di attività di Public Engagement approvate dal Dipartimento non sia inferiore a tre per anno solare. |

3.4 CRESCITA DEL PERSONALE DEL DIPARTIMENTO

Oltre alle aree citate, un ultimo aspetto riguarda un'area trasversale relativa alla crescita ed agli incarichi istituzionali assunti dai membri del Dipartimento. In questo ambito gli obiettivi strategici di possono riassumere come segue:

1. garantire **un'equa distribuzione** degli **incarichi istituzionali** tra i vari membri del dipartimento;
2. garantire la **presenza nei vari organi** (giunta, consiglio della ricerca, commissione paritetica, etc.) di tutte le **macro-aree scientifiche** afferenti al dipartimento così come dei diversi ruoli;
3. **favorire la crescita** dei membri del dipartimento (compresi dottorandi ed assegnisti) in funzione del loro ruolo e fascia di appartenenza;
4. **favorire la rotazione** delle responsabilità e degli incarichi istituzionali.



4. AZIONI

Nel seguito vengono illustrate le azioni che si intendono intraprendere per raggiungere gli obiettivi strategici descritti nel capitolo precedente.

4.1 DIDATTICA

Le azioni previste si possono riassumere come segue:

ATTIVARE NUOVI CORSI DI LAUREA

Azione 1. Attivare un corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale in lingua inglese

Progettazione e istituzione di un **Corso di Studi Magistrale in Management Engineering** basato sull'attuale curriculum Business Technology and Management del CdS in Ingegneria Gestionale. Questa azione, similmente a quanto fatto anche da altri percorsi negli anni precedenti, contribuirebbe positivamente all'apertura internazionale del CdS, oltre a consentire una profilazione dello stesso più specifica sia verso gli studenti stranieri che si iscrivono, sia verso gli studenti italiani che cercano in questo corso una apertura internazionale qualificata. Si prevede di proporla per l'A.A. 2020-21.

Azione 2. Promuovere l'attivazione di un Corso di Laurea anche interdipartimentale in Data Science o iniziative in tale direzione

Si intende valutare l'opportunità di un percorso formativo rivolto all'area Data Science. Si tratta di un ambito disciplinare di sicuro impatto, come dimostrato da molte indagini su quelli che saranno gli scenari produttivi del futuro. Lo schema di classe di laurea approvato dal CUN alla fine del 2018 individua tre ambiti disciplinari come caratteristici di questo percorso: ambito matematico-statistico, ambito informatico e ambito giuridico-aziendale-linguistico-sociale. Il Dipartimento presenta al suo interno una buona copertura in termini di competenze ed esperienze in queste aree, con particolare riferimento alla matematica, alla statistica ed all'informatica. Si ritiene d'altra parte che su questo fronte sia da valutare con attenzione l'ipotesi di attivare un percorso in quest'ambito con un'iniziativa anche interdipartimentale. Ciò porterebbe sia a un arricchimento del profilo di competenze coinvolte nell'erogazione della didattica, sia all'aumento del bacino di studenti da coinvolgere nell'iniziativa.

MONITORARE E MIGLIORARE L'OFFERTA FORMATIVA

Azione 3. Revisionare i CdS in Ingegneria Gestionale

Revisione dei corsi di studio in Ingegneria Gestionale (triennale e magistrale) a partire dall'A.A. 2021-22, con particolare riferimento ai curriculum della laurea magistrale, che maggiormente necessitano una operazione di aggiornamento. Questo intervento si baserà sul mantenimento della struttura generale dei percorsi e con interventi mirati di aggiornamento per rispondere alle nuove esigenze tenendo conto, in particolare, dei trend connessi alla trasformazione digitale. Verrà valutata la possibilità di attivare nuovi indirizzi formativi (es. Fabbrica digitale e/o gestione dei sistemi dei trasporti). E', infatti, importante garantire un costante aggiornamento della figura professionale dell'ingegnere gestionale ed innestare competenze avanzate in modo da renderlo in grado di gestire la complessità dell'innovazione nei moderni sistemi economico-gestionali.

Azione 4. Revisionare i CdS in Ingegneria Informatica

Revisione dei corsi di studio in Ingegneria Informatica a partire dall'A.A. 2021-22 per valutare l'attivazione di nuovi indirizzi nel percorso di laurea magistrale ed offrire nuove opportunità di crescita agli studenti ed acquisire nuove competenze richieste dal



mondo industriale. I temi della sicurezza informatica (*cybersecurity*) e quelli dell'apprendimento automatico (*machine learning*) appaiono quelli associati al maggior potenziale. Si tratta in entrambi i casi di ambiti dell'ingegneria informatica caratterizzati da un grande interesse da parte del mondo produttivo e degli studenti, con un ruolo che si prevede sarà di grande crescita nei prossimi anni. Verrà, inoltre, considerata la possibilità di attivare insegnamenti che consentano anche agli studenti della triennale di acquisire una preparazione sui temi citati. Ciò sarebbe particolarmente importante per gli studenti che non proseguono nel percorso di laurea magistrale, i quali non avrebbero altrimenti modo di essere formati su questi contenuti.

Azione 5. Revisionare e Consolidare i CdS in Ingegneria della Salute

Per quanto riguarda la triennale, revisione del CdS per: i) riallinearlo con il corso di laurea magistrale; ii) migliorare la fruizione dei corsi innovativi e quelli che hanno mostrato criticità; iii) Consolidare le attività di tirocinio formativo obbligatorio (dedicare personale alla programmazione e alla gestione dei tirocini); iv) consolidare i rapporti con le istituzioni del territorio operanti nell'area salute.

Per quanto riguarda la magistrale, completamento del secondo anno del primo ciclo (2020) con particolare attenzione all'implementazione dei due laboratori progettuali e coinvolgimento delle istituzioni e degli stakeholders del territorio nello svolgimento dei progetti applicativi. Al termine dell'A.A. 2019-2020, verrà effettuata un'analisi dei risultati raggiunti (numero di studenti laureati, votazione, attrattività, etc.) e pianificate a partire dall'A.A. 2021-22 eventuali modifiche/aggiornamenti degli insegnamenti e del piano di studi.

Azione 6. Promuovere la didattica innovativa attraverso l'utilizzo di strumenti tecnologici a supporto della didattica.

INTERNAZIONALIZZAZIONE

Azione 7. Promuovere ed incrementare la mobilità internazionale

Consolidare e razionalizzare i rapporti con università straniere per la definizione di nuove opportunità; incrementare le iniziative di divulgazione dell'esperienza Erasmus con organizzazione di più Erasmus Day presso il campus di Ingegneria; incrementare la flessibilità nel riconoscimento di percorsi formativi personalizzati; mantenimento di corsi di lingua inglese presso la sede di Dalmine per favorire la loro frequentazione da parte degli studenti stranieri.

Azione 8. Favorire il confronto con il contesto internazionale

Favorire il confronto con realtà straniere per ricavare idee su come organizzare i piani di studio e i relativi insegnamenti ed istituire Comitati di Indirizzo dei CdS prevedendo componenti anche stranieri per ricavarne spunti e stimoli di modifica e miglioramento della nostra offerta formativa.

Azione 9. Attivare accordi di doppio titolo

Incrementare l'attrattività internazionale valutando la possibilità di nuovi accordi di doppio titolo per il corso di studi in Engineering and Management for Health.

Azione 10. Attivare insegnamenti in lingua inglese in sostituzione di corsi erogati in italiano già attivati.

GARANTIRE SPAZI E LABORATORI ADEGUATI

Azione 11. Monitorare gli indicatori di riferimento

In vista della realizzazione dei nuovi edifici presso il Campus di Ingegneria, analizzare lo stato degli spazi disponibili ed apportare interventi di adeguamento delle strutture



laddove si manifestino elementi critici in termini di impiego delle aule, delle sale studio, della biblioteca e dei laboratori.

Azione 12. Implementare nuovi laboratori didattici

Realizzare laboratori progettuali con particolare riferimento ad Ingegneria per la Salute e realizzare l'infrastruttura necessaria.

4.2 RICERCA

Le azioni verranno descritte facendo riferimento agli obiettivi scelti dall'elenco approvato dal Senato Accademico.

| | |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | MIGLIORARE LA QUALITÀ E LA RILEVANZA DELLA RICERCA DI DIPARTIMENTO: PRODOTTI DELLA RICERCA |
| | <i>AZIONI</i> |
| | <p>Azione 1. Reclutare nuovi ricercatori di alto profilo nelle aree di pertinenza del Dipartimento e con riferimento al piano culturale del Dipartimento.</p> <p>Azione 2. Monitorare la qualità dei prodotti della ricerca a cui contribuisce il personale in particolare per i giovani ricercatori.</p> <p>Azione 3. Formare nuovi ricercatori nelle aree di pertinenza del Dipartimento rafforzando i dottorati AEM e TIM e co-finanziando assegni di ricerca e borse di dottorato finanziate anche da aziende private.</p> <p>Azione 4. Promuovere iniziative per attirare potenziali vincitori di bandi europei quali ERC e Marie Curie o analoghi del prossimo programma quadro.</p> <p>Azione 5. Incentivare le pubblicazioni su riviste internazionali di elevata qualità e diffusione finanziando con i fondi di dipartimento premi di produttività soprattutto per i giovani ricercatori e dottorandi.</p> |
| 2 | MIGLIORARE LA QUALITÀ E LA RILEVANZA DELLA RICERCA DI DIPARTIMENTO: PROGETTI DELLA RICERCA |
| | <p>Azione 6. Implementare programmi di ricerca in collaborazione con aziende ed enti di ricerca nazionali di alta qualificazione per ampliare il network di collaborazioni anche con il supporto dell'Ufficio Ricerca e TT.</p> <p>Azione 7. Organizzare eventi di disseminazione dei risultati della ricerca per favorire la collaborazione con aziende e la partecipazione a bandi competitivi nazionali ed internazionali.</p> <p>Azione 8. In collaborazione con gli uffici preposti dell'Ateneo, partecipare ad eventi di presentazione dei bandi organizzati sia all'interno sia all'esterno dell'Ateneo (es. presentazioni del Ministero, Regione Lombardia, Fondazione Cariplo) e promuovere la partecipazione a seminari di formazione per la stesura di progetti su bandi competitivi nazionali;</p> <p>Azione 9. Organizzare seminari per dottorandi ed assegnisti su Fund raising, Project writing and management.</p> <p>Azione 10. Incentivare la partecipazione (per es. finanziando assegni di ricerca annuali e attrezzature per la ricerca) e fornire il supporto alla preparazione di progetti di ricerca in risposta ai bandi nazionali e internazionali, in particolare per proposte ERC o Marie Skłodowska-Curie (o analoghe del prossimo programma quadro) per i giovani.</p> |
| 3 | INCENTIVARE LA RICERCA DI ECCELLENZA FAVORENDO LA FORMAZIONE DI UNA MASSA CRITICA DI GIOVANI RICERCATORI |
| | <p>Azione 11. Cofinanziare assegni di ricerca annuali con fondi di Dipartimento per potenziare le attività dei vari gruppi di ricerca.</p> |



| | |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Azione 12. Partecipare ai Bandi STaRs di Ateneo per il finanziamento di assegni di ricerca annuali e triennali.</p> <p>Azione 13. Sottomettere domande di finanziamento di progetti di ricerca nazionali ed internazionali che prevedano in modo esplicito l'assunzione di ricercatori a tempo determinato e proporre progetti di ricerca a istituzioni e imprese del territorio per il co-finanziamento di posizioni di RTDA ed assegni di ricerca.</p> |
| 4 | PROMUOVERE L'INTERNAZIONALIZZAZIONE DELLA RICERCA |
| | <p>Azione 14. Predisporre con i fondi di Dipartimento ogni anno finanziamenti per visiting professor/researcher in entrata o uscita per potenziare la collaborazione internazionale nelle diverse aree di ricerca che caratterizzano il Dipartimento.</p> <p>Azione 15. Partecipare ai Bandi STaRs dell'Ateneo per il finanziamento di visiting professor/ researcher in entrata ed in uscita.</p> <p>Azione 16. Cofinanziare i docenti/ricercatori che intendono organizzare congressi internazionali.</p> <p>Azione 17. Partecipare a Technical e Scientific Committee di Convegni internazionali per promuovere ed incentivare enti di ricerca nazionali ed internazionali ad organizzare eventi scientifici in collaborazione con l'Ateneo di Bergamo.</p> |

4.3 TERZA MISSIONE

Le azioni verranno descritte facendo riferimento agli obiettivi scelti sulla base dell'elenco approvato dal Senato.

| | |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | CONTO TERZI |
| | <p>Azione 1. Potenziare i laboratori esistenti e favorire l'attivazione di nuovi laboratori.</p> <p>Azione 2. Organizzare ed incentivare visite guidate dei laboratori in collaborazione con gli enti presenti sul territorio (es. Confindustria e Camera di Commercio).</p> <p>Azione 3. Organizzare eventi e/o incontri su tematiche specifiche per incrementare la visibilità del Dipartimento e diffondere le competenze tecnico-scientifiche del Dipartimento anche con il supporto dell'Ufficio Trasferimento tecnologico.</p> |
| B | PUBLIC ENGAGEMENT |
| | <p>Azione 4. Organizzare e partecipare a Festival della Scienza, quale ad esempio BergamoScienza, con laboratori progettuali per giovani studenti e relatori di fama internazionale ed, in generale, partecipazione ad incontri pubblici organizzati da altri soggetti (ad es. caffè scientifici, notte del ricercatore, ecc.)</p> <p>Azione 5. Stimolare la presentazione di proposte di Public Engagement sui bandi di Ateneo e supportare la loro organizzazione, privilegiando iniziative interdisciplinari che coinvolgano un ampio numero di docenti.</p> <p>Azione 6. Promuovere iniziative di divulgazione sui temi STEM e diffusione della conoscenza dei risultati della ricerca per raggiungere un pubblico ampio e coinvolgere efficacemente il contesto socio-economico.</p> <p>Azione 7. Contribuire all'organizzazione di eventi per promuovere la presenza femminile in ambito ingegneristico e scientifico e la parità di genere e diversità in collaborazione con gli organi preposti dell'Ateneo.</p> |