



**Politecnico  
di Torino**

**POLITECNICO DI TORINO**

Collegio di Ingegneria Gestionale – Classe LM/31

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale

Tesi di Laurea Magistrale

*L'impatto della pandemia e della didattica online*

*su docenti e studenti del Politecnico di Torino:*

*un'analisi empirica preliminare – la prospettiva studente*

**Relatrice:**

Francesca Montagna

**Correlatore:**

Marco Cantamessa

**Candidata:**

Marta Martellucci

Anno Accademico 2021/2022

# Sommario

INTRODUZIONE.....	5
1 GOVERNANCE UNIVERSITARIA E DIDATTICA.....	8
1.1 Evoluzione del modello di governance universitaria .....	8
1.1.1 Il modello continentale tradizionale .....	8
1.1.2 Il modello tradizionale in crisi.....	9
1.1.3 Il “modello aziendalistico” e le riforme europee .....	11
1.1.4 Problemi ed esiti impreveduti del “modello aziendalistico” .....	12
1.1.5 I problemi da risolvere della futura governance universitaria .....	14
1.1.6 La governance del Politecnico di Torino.....	16
1.2 Le tipologie di decisioni strategiche del Politecnico di Torino .....	17
1.2.1 Obiettivi e decisioni in relazione alla ricerca.....	18
1.2.2 Obiettivi e decisioni in relazione al trasferimento tecnologico e condivisione della conoscenza.....	19
1.3 Un focus sugli obiettivi e le decisioni strategiche relative alla didattica.....	20
1.3.1 Lo scenario della didattica post-pandemia al Politecnico di Torino .....	22
2 LA DIDATTICA INNOVATIVA.....	24
2.1 Definizione e inquadramento generale .....	24
2.2 L’evoluzione nel tempo della didattica .....	27
2.2.1 La didattica e l’ICT fino agli anni 2000.....	27
2.2.2 La didattica e l’ICT nel 2020.....	30
2.2.3 Il fenomeno dei MOOCs e la didattica universitaria.....	34
2.3 Il processo di Bologna .....	36
2.4 Best practices di didattica innovativa .....	38
2.4.1 Il caso dell’Università di Trento .....	38
2.4.2 Il caso dell’Università di Siena .....	39
2.4.3 Il caso dell’Università di Torino .....	42
2.4.4 Il caso dell’Università Ca’ Foscari di Venezia .....	43
2.5 La didattica universitaria secondo i modelli pedagogici di apprendimento.....	44
3 INNOVAZIONE E BUSINESS MODEL.....	49
3.1 Strategie pre – pandemia negli Stati Uniti .....	50
3.1.1 Erogazione massiva dei MOOCs .....	51
3.1.2 Aumentare l’accesso e l’iscrizione.....	52

3.1.3 Aumentare l'efficienza operativa .....	52
3.1.4 Aggiungere programmi online.....	53
3.2 Strategie pre – pandemia in Europa .....	54
3.3 Il covid-19 e la corsa alla digitalizzazione.....	56
3.4 Superare le tensioni e implementare un nuovo BM .....	59
3.4.1 Quadro teorico .....	59
3.4.2 Tensioni e soluzioni derivate dalla trasformazione digitale .....	60
3.4.3 Modello di business immaginato .....	62
4 ANALISI DATI .....	65
4.1 Approccio metodologico .....	65
4.2 Struttura iniziale delle viste .....	68
4.3 Revisione concettuale delle viste.....	70
4.4 Dati e descrizione delle variabili .....	72
4.4.1 Database Descrittive Studenti.....	72
4.4.2 Database Incarico e Docente .....	78
4.4.3 I questionari CPD .....	83
4.5 Analisi principali .....	94
4.5.1 Analisi DB variabili descrittive Studenti.....	95
4.5.2 Analisi DB Incarico e Docente .....	102
4.5.3 I questionari CPD .....	110
4.6 Evidenze empiriche.....	123
5 DISCUSSIONE A FRONTE DELL'ANALISI DATI.....	128
5.1 Problemi risolti.....	128
5.2 Questioni aperte.....	129
6 CONCLUSIONI.....	130
BIBLIOGRAFIA .....	134
SITOGRAFIA .....	135



# INTRODUZIONE

Che la didattica universitaria sia stata profondamente colpita dalla pandemia è innegabile. L'impatto della didattica a distanza sul sistema scolastico e universitario ha avuto, e continua ad avere, molto spazio nel dibattito pubblico. Le limitazioni alla socialità, gli effetti sull'apprendimento, sulle opportunità lavorative o sul sistema economico sono temi ampiamente affrontati da pedagogisti, psicologi, economisti, sociologi, filosofi, esperti e non.

I rinnovati bisogni e aspettative degli studenti, che in questo lasso di tempo della pandemia hanno maturato una loro esperienza, e le nuove prospettive maturate del corpo docente in merito alla modalità di erogazione dei corsi e le variabili esogene (evoluzione digitale dei servizi, dinamiche di innovazione e paradigmi tecnologici) impongono la necessità di un ripensamento e di una riprogettazione del servizio di didattica, come una configurazione complessa di diverse modalità pedagogiche e modi di fruizione dei contenuti differenti (in presenza e da remoto, in modalità live e in differita, ecc.).

Il Centro Studi dell'Ateneo ha deciso di analizzare gli effetti della didattica online sugli studenti e docenti dell'Ateneo. Lo studio di questa tesi è complementare alle attività del TLLAB, più orientate ad aspetti pedagogici, e guarda sia allo studente che al docente come attori all'interno di un processo, con valori, bisogni e comportamenti, che si sono evoluti sulla base dell'esperienza vissuta. L'obiettivo del presente lavoro è di analizzare gli effetti sui bisogni e sui comportamenti di studenti e docenti all'interno del Politecnico di Torino nel passato periodo di didattica online, in modo da poter sviluppare uno studio in grado di fornire un supporto alle decisioni strategiche dell'organizzazione in merito al tipo di didattica da proporre negli anni a venire.

Il metodo adottato ha consentito di analizzare e comprendere i cambiamenti prodotti seguendo due prospettive differenti: lo studente, come un attore che, caratterizzato

da una serie di caratteristiche di contesto e di rendimento, entra nel processo di trasformazione ad opera di docenti e insegnamenti ed esce con determinate performance didattiche e competenze apprese; allo stesso modo, l'insegnamento che, con tutte le sue descrittive ha subito cambiamenti prima e dopo la pandemia, nonché effetti sugli stessi studenti che lo hanno frequentato. Lo scopo è dunque quello di analizzare alcuni dati relativi alla didattica per comprendere quali cambiamenti sono stati prodotti, in quali contesti e, laddove possibile, quali sono stati gli esiti di questi cambiamenti.

L'elaborato è quindi suddiviso in cinque capitoli fondamentali organizzati nel seguente modo.

Il primo capitolo propone: nella prima parte una panoramica teorica del modello di governance universitaria e dei suoi principali cambiamenti nel tempo, mentre nella seconda parte un focus sul modello di governance del Politecnico di Torino, reso possibile grazie al documento del Piano Strategico di Ateneo 2018-2024 che individua i principali obiettivi e decisioni strategiche attuabili nelle macroaree della ricerca, del trasferimento della conoscenza e della didattica.

Il secondo capitolo si apre, invece, con un approfondimento del concetto di didattica innovativa, essendosi chiuso il capitolo precedente con un'attenzione specifica all'ambito della didattica intrapresa in Ateneo. Successivamente, sono quindi introdotti i temi della rivoluzione dell'Information & Communication Technology, dei MOOCs e dell'evoluzione cronologica della didattica dagli anni 2000 fino ad arrivare ai giorni nostri. Successivamente è accennato il Processo di Bologna, per giungere infine alla presentazione di alcune best practices di didattica innovativa, per cui sono state prese come riferimento l'Università di Trento, di Siena, di Torino e l'Università Ca' Foscari di Venezia.

Il terzo illustra il processo che potrebbe portare ad un cambiamento del modello di business universitario tradizionale, attraverso una panoramica delle principali

tendenze prima della pandemia negli Stati Uniti e in Europa, quindi gli scenari evoluti in questi ultimi anni in risposta all'emergenza, raccontando le dinamiche dell'innovazione che si celano dietro questi cambiamenti.

Nella seconda parte dell'elaborato, ossia il quarto e quinto capitolo, di carattere metodologico, è riportato il flusso di lavoro che ha caratterizzato il cuore pulsante della tesi. Inizialmente sono identificati i possibili approcci concettuali di analisi, successivamente sono individuate le variabili necessarie per condurre le indagini, quindi, è riportato il processo di costruzione dei database. Infine, sono presentate le prime analisi che mirano ad esplorare dinamiche differenti: gli esami di profitto (crediti acquisiti, voti medi, etc.), analizzati secondo la prospettiva dello studente e la prospettiva dell'insegnamento e i principali risultati dei questionari CPD.

Lo studio potrà, nei suoi successivi sviluppi, aiutare a capire se ed in quale misura alcune pratiche didattiche siano state particolarmente efficaci, per quali corsi ed eventualmente per quali studenti. Ciò potrà fornire indicazioni utili alla progettazione di un servizio didattico che sia configurazione complessa di un'ampia offerta formativa, innovative modalità pedagogiche e variegati modi di fruizione.

# 1 GOVERNANCE UNIVERSITARIA E

## DIDATTICA

### 1.1 Evoluzione del modello di governance universitaria

In questo paragrafo verranno approfonditi i diversi modelli di governance universitaria, le loro evoluzioni, i loro vantaggi e svantaggi; verrà inoltre trattato il modello di governance ora in vigore al Politecnico di Torino.

#### 1.1.1 Il modello continentale tradizionale

Tipicamente la governance universitaria europea è sempre stata caratterizzata da un “governo di pochi” nonché “oligarchico”. Nel contesto della “governance di sistema” cioè la struttura dei rapporti fra lo Stato (finanziatore e regolatore) e le università, il “modello continentale” era amministrato con una sovrabbondanza di norme a cui le università erano soggette, senza dare spazio alla loro autonomia. Nel contesto, invece, della “governance istituzionale” cioè la governance di Ateneo e la sua strutturazione interna, vigeva un’amministrazione collegiale, caratterizzata da atteggiamenti collusivi che distribuivano le risorse con l’assenza di scelte strategiche. Fino al 1989, in Italia, vigeva una governance universitaria caratterizzata dai seguenti punti:

- le università non erano responsabili dal punto di vista finanziario;
- i Rettori e i Presidi esercitavano il ruolo di essere “mediatori” tra gli interessi interni degli Atenei e i gruppi disciplinari;

Tuttavia, quello che emergeva in un ambito del genere era che il concetto di “collegialità” serviva solo per nascondere la realtà dei fatti caratterizzata da logiche “oligarchiche” e “di élite”; inoltre, è difficile affermare che organi collegiali come il Consiglio di Amministrazione e il Senato accademico potessero prendere decisioni

strategiche. Pertanto, quello che emergeva era che le università, nei momenti in cui dovevano reagire con decisioni “forti” alle sfide derivanti dall’ambiente esterno, spesso rimanessero incapaci di fare delle scelte in modo rapido.

### 1.1.2 Il modello tradizionale in crisi

Sia le singole università sia l’intero sistema tra gli anni ’80 e ’90 iniziarono a criticare quel tipo di governance, infatti, le prime consideravano l’autogoverno “accademico” esageratamente collusivo e incapace di reagire ai cambiamenti esterni e pertanto chiedevano una gestione “più manageriale” mentre a livello di sistema era necessario raggiungere migliori standard di adattabilità all’ambiente socioeconomico esterno e di efficienza. A fronte di questo scenario, come voluto dalla Commissione Europea, il “modello aziendalistico” di governance universitaria iniziò ad affermarsi. Le richieste di riforme iniziarono sempre più a diffondersi in tutta Europa. Tutti i sistemi di istruzione superiore si sono dovuti adattare ai processi di riforma richiesti da tutti i paesi europei; tali riforme erano caratterizzate dalle seguenti “sfide”:

- si è cercato di modificare il concetto di università, dall’essere “di élite” all’essere “di massa” (la popolazione universitaria italiana dagli anni ’60 agli anni 2000 è più che sestuplicata) e questo ha comportato un’esplosione dei costi. Inoltre, si è cercato di iniziare a dare maggior rilevanza alla formazione e alla ricerca in vista dello sviluppo economico di ciascun paese; si parla a tal proposito di “economia della conoscenza”. Tutto questo comportò la necessità di creare percorsi di studio più orientati all’occupabilità degli studenti e comportò inoltre una crisi finanziaria nei sistemi pubblici europei, causando la tendenza alla diversificazione delle fonti di finanziamento.
- la sfida relativa alla capacità di reagire alle necessità di un’economia della conoscenza si può collegare alla “strategia di Lisbona” con cui fin dal 2000 si è diffusa l’idea che le economie del futuro necessiteranno sempre più di sfruttamento dei risultati della ricerca per generare innovazione e di capitale umano specialmente qualificato. Questa convinzione nata negli anni 2000

iniziò a poter comportare una maggiore richiesta di controllo di questi “prodotti” accademici da parte di soggetti esterni.

- come nominato sopra, anche la sfida relativa all’aumento dei costi è stata piuttosto rilevante. Questo ha comportato un cambio di rotta nell’individuazione delle fonti di finanziamento: le università sono state spinte dai governi stessi a spostare il focus dal finanziamento statale (successivamente basato sulla rilevazione e quantificazione delle attività accademiche) al finanziamento tramite partnership con le imprese, favorendo così forme di governance universitaria più di tipo manageriale. Inoltre, è nata per la Commissione Europea la necessità di sfruttare i fondi pubblici per focalizzare l’agenda di ricerca in ambiti di maggiore interesse socioeconomico, ovvero più adatti al mercato: questo ha comportato l’introduzione di meccanismi competitivi di finanziamento che premiassero o penalizzassero i risultati della ricerca ottenuti.

Di fronte a questo scenario, non ci fu più modo di sopravvivere per il modello “tradizionale” di governance universitaria e tutto ciò mise le singole università nelle condizioni di doversi posizionare strategicamente e perseguire coerentemente il posizionamento scelto. In questo contesto, all’inizio degli anni ’90 iniziò ad essere concessa autonomia ai singoli Atenei, che veniva però mal progettata e mal messa in atto, che veniva danneggiata dalla mancanza di responsabilità per le decisioni prese. In particolare, in Italia, l’aumento dei docenti ordinari fece venire meno la caratteristica fondante del potere oligarchico, nonché il numero limitato di cattedratici: questo significò che il coordinamento tra ordinari fu fortemente colpito dall’aumento del numero stesso di docenti. Pertanto, quello che successe alla fine fu che le università continuarono ad essere caratterizzate da processi decisionali prettamente collusivi e dall’incapacità di reagire responsabilmente e con sicurezza alle circostanze dell’ambiente esterno.

### 1.1.3 Il “modello aziendalistico” e le riforme europee

I governi dell’Europa continentale cercarono di riorganizzare i loro sistemi di istruzione superiore e quindi i loro meccanismi di governance universitaria abbandonando un “autogoverno collegiale” puntando quindi ad un modello “aziendalistico” o “manageriale” basato su:

- una gestione universitaria più manageriale;
- un consolidamento della leadership universitaria;
- una diminuzione del potere degli organi collegiali.

Si è quindi cercato di enfatizzare modelli che permettessero processi decisionali più snelli e più attenti a quello che venisse richiesto dall’ambiente esterno. In più, si è data agli stakeholders (gli studenti, i soggetti economici, politici e sociali) la possibilità di controllare la gestione in modo da garantirne la trasparenza, l’efficienza e la capacità di rispondere ad obiettivi di carattere pubblico: ecco che si iniziò a introdurre membri esterni agli organi di governo in rappresentanza della “domanda sociale”. Anche la scelta della composizione del Consiglio di Amministrazione è cambiata, spostando la sua composizione da una maggioranza di soggetti interni eletti ad una composta da soggetti esterni nominati in vari modi. Infine, per quanto riguarda il processo di elezione dei Rettori si è iniziato a far prevalere l’importanza delle loro capacità manageriali e delle loro esperienze. In questo contesto, si è cominciato a volersi avvalere di competenze nate in contesti organizzativi ritenuti più efficienti perché ispirati a un modello aziendale.

Facendo un maggiore focus sulle riforme europee della governance di Ateneo e sui loro obiettivi, i punti salienti sono quelli che seguono.

- a) Al Consiglio di Amministrazione si sono attribuite funzioni decisionali sul budget, funzioni di controllo sull’operato del vertice dell’Ateneo: in questo organo di governo sono stati introdotti membri esterni all’università, in

proporzione significativa in modo da fare da contrappeso al potere esecutivo consolidato del Rettore.

- b) Agli organi collegiali di rappresentanza della comunità accademica (Senato accademico) o delle strutture intermedie (Consigli di facoltà) sono state date funzioni limitate alla gestione della didattica e della ricerca o alla gestione della cornice normativa.
- c) I poteri del Rettore sono stati potenziati: le funzioni “di governo” del Rettore sono svolte più efficacemente se le riforme nazionali concepiscono il fatto che il Rettore è eletto in base alle sue competenze manageriali e non in base al consenso goduto.
- d) Si è cercato di ottenere una catena delle responsabilità più definita: infatti, sono state attribuite funzioni e responsabilità alle Facoltà e ai dipartimenti, in modo da raggiungere maggiore coerenza e semplicità, cercando di rendere queste strutture di base ancor più parte integrante dell’organizzazione complessiva, consentendo così l’ottenimento di economie di scala.
- e) Infine, un ultimo obiettivo da perseguire con le riforme è stato quello relativo all’amministrazione di Ateneo che ha dovuto affrontare la maggiore complessità gestionale causata dall’aumento del numero di studenti e di docenti e dall’aumento di importanza data al supporto tecnico per molte attività di Ateneo come sistemi informativi, infrastrutture di ricerca etc.

#### 1.1.4 Problemi ed esiti imprevisti del “modello aziendalistico”

Nel modo di mettere in atto le riforme europee sulla governance universitaria, sono venuti fuori una serie di effetti imprevisti e quindi inattesi e una serie di elementi non voluti nemmeno lontanamente in relazione agli obiettivi definiti dalle riforme stesse.

- a) Probabilmente non si è raggiunto quel ruolo di bilanciamento efficace dei poteri del Rettore e il fatto di aver inserito elementi esterni derivanti dal

panorama socioeconomico non ha fatto in modo che gli organismi interessati da queste modifiche di composizione (come il CdA) portassero a termine, in modo appropriato, le attività a loro assegnate. La presenza di membri esterni con maggiore esperienza nella definizione di strategie alternative future ha più ostacolato che facilitato il processo decisionale: quello che succedeva era che questi soggetti esterni non fossero in grado di contribuire come previsto in quanto caratterizzati dalla mancanza di preparazione sufficiente del contesto scientifico.

- b) Vi è stata una tendenza da parte delle università a voler dare nuova forma alle loro strutture accademiche, generando poche ma grandi unità a cui poter affidare la gestione di alcune attività e le decisioni relative ad alcuni temi. A proposito del decentramento di poteri e funzioni, tramite deleghe di decisioni ai livelli più bassi, gli Atenei hanno cercato di perseguire l'obiettivo di alleggerire il carico eccessivo relativo al processo decisionale dovuto all'"università di massa". L'effetto indesiderato poteva essere la difficoltà nel coordinare le unità che costituivano la "periferia" se a seguito di una crescita indifferenziata ci fosse stato un ridimensionamento o uno sviluppo selettivo. È per questo che negli ultimi si sta tornando indietro rispetto alle richieste presenti nelle riforme, riproponendo forme "ricentralizzate": è necessario ridimensionare il potere decisionale che per alcuni temi era stato lasciato in mano alla periferia.
- c) Un ulteriore effetto indesiderato è l'ostico coordinamento fra componente tecnico-amministrativa e componente accademica. L'amministrazione rispetta le regole e le procedure mentre nel corpo accademico ciascuno si concentra su come svolge la propria professione e ha una specifica attenzione alla propria autonomia e al grado di discrezionalità a cui è sottoposto. Queste due componenti sono gerarchie diverse e parallele, che fanno riferimento a valori diversi e utilizzano soluzioni organizzative diverse.

### 1.1.5 I problemi da risolvere della futura governance universitaria

A valle della trattazione fatta finora, ad oggi, in tutti i sistemi universitari d'Europa, si sta iniziando a contestare, in modi diversi, il modello "aziendalistico". Nel panorama accademico, essendoci limiti nel modello "aziendalistico", ci sono dei soggetti che spingono a tornare ad un modello simile a quello "tradizionale" rinnegandone i suoi difetti. Al contrario, ci sono soggetti che non ammettono o minimizzano i limiti del modello "aziendalistico", sostenendo che sarebbe solo necessario correggerlo per poter continuare ad utilizzarlo. Si dovrebbe invece essere consapevoli delle soluzioni ai problemi del modello "tradizionale" e al contempo prendere atto di quelli del modello "aziendalistico", generando un trade-off che massimi i vantaggi e minimizzi i costi che miri a risolvere delle dei "dilemmi" della governance in sé e per sé.

Uno dei problemi caratteristici della governance è quello della tendenza alla collusione e agli atteggiamenti opportunistici di cui parlava Adam Smith dicendo che "se l'autorità alla quale..[un docente] è soggetto risiede nella corporazione, collegio, o università della quale egli stesso è membro e in cui la maggior parte degli altri membri sono, come lui, persone che insegnano o dovrebbero insegnare, tutti probabilmente faranno causa comune nell'essere vicendevolmente molto indulgenti, e ognuno consentirà al collega di trascurare il proprio dovere purché egli stesso possa trascurare il suo". Un secondo problema della governance universitaria è relativo all'incapacità di portare avanti un processo decisionale efficiente, la non trasparenza nell'assegnazione delle responsabilità etc. Infine, un ulteriore problema specialmente emerso nel modello "aziendalistico" è che soltanto la comunità accademica e le sue diverse aree disciplinari dovrebbero essere coinvolte nella valutazione di direzioni di sviluppo, non dovrebbero pertanto essere coinvolti soggetti esterni agli Atenei, come personaggi del panorama economico, politico o sociale.

Inoltre, i docenti universitari spesso non sono critici rispetto all'evolversi della loro professione oppure non sono a favore di ammodernamenti del sistema universitario. Questo, insieme al fatto di non aver saputo governare con la giusta autonomia, ha causato l'assenza di una direzione per gestire i cambiamenti richiesti dall'ambiente esterno e dalla società.

Innanzitutto, bisognerebbe domandarsi quanto si devono sostenere modelli di governance che evitano la collusione: l'assenza di collusione si concretizzerebbe in una situazione in cui gli organi che devono scegliere come dividere le risorse non debbano essere costituiti da soggetti che impiegano le risorse stesse (comunità scientifica); dall'altro lato, solo la comunità scientifica ha le conoscenze approfondite per fare le scelte sulle risorse. Non è pertanto semplice risolvere il modo equilibrato questo principale dilemma organizzativo della governance universitaria. A questo dilemma, se ne legano altri, non meno importanti:

- Come raggiungere gli obiettivi nazionali in modo da non compromettere l'autonomia istituzionale dei singoli Atenei?
- Come adattare la necessità di includere il personale amministrativo nella didattica e nella ricerca con la necessità di centralizzarlo per ottenere economie di scala?
- Come adattare il bisogno di mantenere la propria discrezionalità accademica con una gestione tecnica e amministrativa conforme a grandi e complesse istituzioni della pubblica amministrazione?

Pertanto, il futuro della governance universitaria sarà relativo all'efficacia e alla coerenza che emergerà dalle risposte a tutti questi dilemmi, discutendo i pro e i contro di ciascuno di essi.

### 1.1.6 La governance del Politecnico di Torino

Come riportato nel Piano Strategico 2018-2024 del Politecnico di Torino, un valore centrale dell'Ateneo è la sua natura collegiale, presupposto fondamentale per svolgere una trattazione sulla governance universitaria in questione. Il concetto di "collegialità" comporta, nonostante tutto, che siano assicurati processi decisionali caratterizzati da unitarietà e rapidità.

Inoltre, bisogna sottolineare al contempo come, al Politecnico di Torino, si cerchi di garantire libertà e autonomia ai singoli, ai gruppi di ricerca e ai diversi Dipartimenti. La presenza del concetto di "libertà accademica" da un lato e di "collegialità" dall'altro, causa pertanto continue tensioni nel determinare traiettorie comuni, nel prendere decisioni di tipo strategico, nel metterle in atto con un approccio "dall'alto verso il basso" e allo stesso tempo nel garantire la suddetta "libertà accademica".

Secondo il Piano Strategico di Ateneo, una soluzione a queste tensioni può essere quella di definire, per l'università e le sue strutture, diversi gradi di obiettivi strategici, facendo in modo di confrontare continuamente la loro messa in atto tramite attività di valutazione. Nella stessa direzione di questa soluzione, si fa in modo da far applicare il Piano Strategico a tutti i livelli. Le attività suddette sono coordinate rispetto ai risultati raccolti tramite le valutazioni periodiche. Pianificare strategicamente a diversi livelli è necessario per programmare e assegnare risorse umane e finanziarie in modo efficace, ovvero equilibrando l'attribuzione a seconda dei risultati conseguiti dall'Ateneo. A valle delle attività di valutazione, è prevista una loro interpretazione che può causare conseguenze nell'ambito burocratico, nell'assegnazione delle risorse ma soprattutto che può servire come metodo di confronto e di miglioramento continuo.

## 1.2 Le tipologie di decisioni strategiche del Politecnico di Torino

In questo paragrafo saranno invece approfonditi i diversi obiettivi strategici e le diverse decisioni strategiche che possono essere prese, in particolare sarà fatto un focus sulle decisioni relative al contesto della didattica.

A fronte dell'analisi SWOT (vedi Figura 1.1), relativa al Politecnico di Torino, le decisioni di tipo strategico che l'Ateneo può intraprendere possono essere relative ai seguenti ambiti:

- didattica;
- ricerca;
- trasferimento tecnologico e condivisione della conoscenza;



Figura 1.1: Analisi SWOT. Fonte: [www.pianostrategico.polito.it/lo\\_scenario/analisi\\_swot](http://www.pianostrategico.polito.it/lo_scenario/analisi_swot)

Nei successivi sottoparagrafi saranno riportati alcuni degli obiettivi strategici e delle relative decisioni in relazione ai suddetti ambiti, escludendo il contesto della didattica, per il cui focus si rimanda al paragrafo successivo.

## 1.2.1 Obiettivi e decisioni in relazione alla ricerca

I principali obiettivi dell'Ateneo in relazione al contesto della ricerca sono:

- migliorarne la qualità;
- aumentare di almeno il 50% il numero di dottorandi;
- generare una "anagrafe della ricerca" che permetta di identificare facilmente le competenze che l'Ateneo possiede;
- inserire nuovi ricercatori che abbiano competenze complementari rispetto a quelle già possedute dall'Ateneo;
- aumentare la capacità di autofinanziamento di una percentuale pari ad almeno il 50%;

Pertanto, a livello strategico, in relazione all'attività di ricerca, si vuole tendere a rendere il Politecnico di Torino un attore di riferimento anche sul piano internazionale, in particolar modo nei termini dell'impatto economico e sociale delle attività di ricerca stesse.

I suddetti obiettivi strategici relativi all'attività di ricerca comportano le seguenti decisioni strategiche:

- innanzi tutto, si vuole garantire coerenza in relazione agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile e alle priorità di "Horizon Europe", il Programma quadro dell'Unione europea per la ricerca e l'innovazione per il periodo 2021-2027. È il più vasto programma transnazionale al mondo, con una dotazione finanziaria complessiva di 95,5 miliardi (a prezzi correnti), costituendo quindi un punto focale per le opportunità di interazione con attori europei ed extraeuropei che offre. Nonostante si voglia seguire questa direzione, il Politecnico vuole comunque mantenere intatta la libertà di ricerca e la possibilità di prendere scelte in modo autonomo, sia per quanto riguarda i temi sia per quanto riguarda i

budget di ricerca, in quanto se si seguissero sempre le “imposizioni dirigistiche” degli organismi di finanziamento, non si creerebbero mai le fondamenta che contribuiscono ai futuri programmi di ricerca;

- in secondo luogo, l’Ateneo continuerà a sostenere attività di ricerca multidisciplinari, possibili grazie alla sinergia tra i settori dell’ingegneria, dell’architettura, della pianificazione, del design e delle discipline “digitali”, sinergia che rappresenta la concretizzazione degli scopi dei Centri Interdipartimentali e che favoriscono la creazione di nuove iniziative;
- infine, per l’Ateneo, integrare la ricerca di base, la ricerca applicata e le attività finalizzate all’innovazione sarà un importante interesse di natura strategica, in modo da garantire i risultati dell’attività di ricerca all’industria e alla società stessa. A tal fine, il Politecnico si farà garante nel diffondere i principi della Ricerca e Innovazione Responsabile e dell’Open Science.

## 1.2.2 Obiettivi e decisioni in relazione al trasferimento tecnologico e condivisione della conoscenza

Per quanto concerne invece l’ambito del trasferimento tecnologico, i seguenti sono gli obiettivi prioritari del Politecnico di Torino:

- aumentare le risorse disponibili per l’Ateneo, focalizzandosi soprattutto sul rafforzamento delle relazioni con il territorio nazionale e con l’industria;
- fornire formazione nell’ambito dell’innovazione e dell’imprenditorialità ad un numero sempre maggiore di studenti;
- supportare “filiera dell’innovazione di carattere settoriale” per generare credibilità a livello locale e per attirare imprese e investimenti;
- creare nuova proprietà intellettuale, almeno il 50% in più dell’attuale;
- essere capace di raccogliere capitali di rischio in misura triplicata rispetto al presente, migliorando la crescita degli spin-off di Ateneo;

- focalizzarsi sul contesto delle scienze della società e dell'uomo, avvalorando concetti come formazione, ricerca e trasferimento tecnologico;
- dare vita a nuovi “modelli di Trasferimento Tecnologico” negli ambiti dell'architettura, della pianificazione e del design.

I suddetti obiettivi strategici relativi al trasferimento tecnologico hanno dato luce alle seguenti decisioni strategiche:

- migliorare il supporto nei confronti dei ricercatori, far crescere il portafoglio brevettuale e le attività di licensing, migliorando le attività che facciano aumentare il Technology Readiness Level;
- rilanciare il supporto alle startup innovative, sostenendo le attività come quelle svolte dall'incubatore I3P;
- rendere più robusta la filiera dell'innovazione che fa capo all'Ateneo;
- migliorare la struttura delle attività di promozione culturale, di comunicazione e di public engagement, in modo da migliorare e rendere più efficace la missione di comunità accademica che co-evolve con la Società.

### 1.3 Un focus sugli obiettivi e le decisioni strategiche relative alla didattica

Secondo il Piano Strategico, il Politecnico di Torino, vuole ribadire l'importanza della sua missione nell'ambito della didattica: quest'ultima è infatti un fattore fondamentale dell'azione dell'Ateneo, oltre a essere fondamentale per la diffusione delle conoscenze che emergono dall'attività di ricerca e che fanno parte della cultura politecnica.

I più importanti obiettivi strategici che costituiscono la missione nell'ambito della didattica sono i seguenti:

- erogare formazione ad almeno 40 mila studenti;
- trovare strumenti e metodi per innovare la didattica, secondo quanto previsto nel Piano Strategico di Ateneo;
- dare la possibilità di svolgere un'esperienza formativa all'estero ad un numero sempre maggiore di studenti, cercando di bilanciare il numero di studenti outgoing con quello di studenti incoming;
- mantenere almeno il 15% di studenti stranieri, focalizzandosi sulla qualità della didattica a loro erogata, sull'impatto che la loro presenza può generare sulle imprese del territorio nazionale e sui rapporti dell'Ateneo con i loro Paesi di origine;
- cercare di ottimizzare il graduation on time, limitando del 10% i ritardi nel conseguimento del titolo di laurea.

Per quanto concerne la panoramica delle decisioni strategiche è bene fare riferimento alle seguenti:

- sono stati istituiti un *Learning Centre* e un *Teaching Lab* di Ateneo al fine di poter godere di spazi adatti per la didattica caratterizzata da interattività (gruppi di lavoro), per svolgere nuove sperimentazioni e per rendere fruibile a tutti le esperienze maturate da ciascuno. La didattica innovativa necessita di luoghi concepiti in modo adatto, pertanto la loro concezione sarà "lungimirante", in accordo con il Masterplan di Ateneo che prevede un ampliamento degli spazi nei prossimi anni;
- nel perseguire l'obiettivo di erogare la didattica ad almeno 40 mila studenti, è stata comunque presa la decisione di mantenere il numero di ingressi attuali, anche se il rapporto studenti/docenti è piuttosto elevato: anche in questo caso, questa decisione strategica è stata presa in accordo con la futura costruzione di nuovi spazi prevista dal MasterPlan;

- individuare e formare docenti che agiscano come mentori della didattica innovativa;
- cercare di erogare una nuova didattica basata sulla relazione docente-discente (difficilmente sostituibile da modalità in remoto come i MOOCSS), che aggiunga alle lezioni frontali anche l'apprendimento di tipo "esperienziale" come workshop, progetti di gruppo, laboratori, visite. Inoltre, l'Ateneo sta iniziando a sperimentare e a mettere in atto forme innovative di didattica come le flipped classroom (tipologia di apprendimento misto, atta a migliorare il coinvolgimento e l'apprendimento degli studenti, strutturata in modo tale da far completare agli studenti le letture a casa e dar far risolvere problemi nelle ore di lezione), attività di problem- solving e di problem- setting (capacità di strutturare situazioni problematiche ricche di incertezza e complessità), evitando però che tutto questo pregiudichi il tradizionale assetto formativo di Ateneo;
- rivisitare la pedagogia didattica in modo sistematico e non episodico tramite iniziative individuali;
- stimolare un numero sempre maggiore di studenti a svolgere esperienze internazionali come programmi Erasmus, tesi all'estero e percorsi di doppia laurea.

### 1.3.1 Lo scenario della didattica post-pandemia al Politecnico di Torino

Secondo il documento di revisione di metà mandato rettorale redatto nel 2021 "Valutazione di metà mandato e attualizzazione degli indirizzi strategici" i fattori cruciali e i grandi cambiamenti sulla linea di azione della didattica da dover considerare a valle del periodo complesso vissuto a causa dell'emergenza COVID-19 sono quindi i seguenti:

- a valle dei grandi cambiamenti avvenuti e quindi delle conseguenze che questi hanno causato, è ora necessario analizzarli e comprendere quali hanno un

riferimento al contesto pre-pandemia e quali si possono ritenere “sperimentazioni forzate” da sviluppare e ottimizzare per mettere in atto futuri cambiamenti. Sarebbe quindi necessario adottare in modo attivo quanto la pandemia ci ha obbligato a fare, evitando meri “ripristini” della situazione pre-COVID;

- la pandemia ha costretto qualunque realtà a riorganizzarsi in modo repentino e nel caso delle università, la pandemia le ha costrette ad adottare la didattica online. Pertanto, sono stati rivisti i contenuti degli insegnamenti, in quanto, dovevano essere adattati per essere erogati con questa nuova modalità; inoltre, sono state sperimentate nuove metodologie didattiche e sono state utilizzate nuove tecnologie e-learning per il sostenimento degli esami di profitto. Tutto ciò è stato possibile grazie al grande impegno dell’amministrazione e grazie al fatto di aver impiegato risorse umane e investimenti nello sviluppo e nel potenziamento di strumenti tecnici come quelli di IT per la didattica innovativa. È per questo che si dice che questo nuovo contesto potrebbe portare alla nascita di nuovi paradigmi didattici anche dopo che essere tornati definitivamente alla normalità.

Oltre tutto, è un orgoglio poter dire che l’Ateneo è stato uno dei pochi ad affrontare la didattica innovativa con strumenti basati su competenze e tecnologie interne: non vi è stata quindi la tendenza all’utilizzo di provider Cloud esterni come invece ha fatto la maggioranza degli altri Atenei. Per quanto riguarda la “missione didattica”, il Politecnico vuole mantenere le attività in presenza come modalità principale di erogazione della didattica; tuttavia, vuole anche valutare la possibilità di valorizzare alcune attività online, come modalità complementare rispetto all’erogazione in presenza.

- a causa della pandemia, tanti studenti stranieri sono stati costretti a non svolgere il periodo di mobilità nella modalità “in presenza” bensì “in remoto”. Questo ulteriore scenario, determinato dal sapersi adattare alle condizioni

dell'ambiente esterno, comporterà il fatto di valutare quali politiche mettere in pratica in futuro su questo tema.

- sono nati l'Area PSQL che si occupa anche di Programmazione e Sviluppo e il Centro Studi di Ateneo. Queste due realtà contribuiscono alla regolarizzazione e all'analisi critica di una grande mole di dati dell'Ateneo, specialmente dati riguardanti gli studenti, i docenti e le loro performance.

## 2 LA DIDATTICA INNOVATIVA

### 2.1 Definizione e inquadramento generale

Il termine "scuola digitale" si usa per definire una scuola caratterizzata da attività svolte fisicamente e virtualmente, una scuola che utilizza strumenti tradizionali analogici ma anche strumenti digitali, una scuola che sviluppa contenuti sempre più digitali che vengono archiviati nei cloud ed è infine una scuola le cui relazioni tra docente e discente e tra discenti stessi proseguono anche nel web. È una scuola non più chiusa ma aperta, in quanto:

- i programmi, intesi come elenco di contenuti che il docente fornisce, non sono più il riferimento, bensì lo sono le competenze richieste dalla società;
- oltre ai libri, grazie al web, vi è la possibilità di accedere a biblioteche virtuali, archivi multimediali, basi di dati, siti scientifici, di tutto il mondo;
- vi è, inoltre, l'accesso a chat e videochat, e-mail, strumenti di archiviazione, di sharing e di produzione collaborativa di testi, di video, di immagini, di link;
- i confini temporali (l'ora di lezione) e spaziali (l'aula) vengono superati.

"Didattica digitale" è "il processo di insegnamento e apprendimento che si realizza in questo contesto modificando le tradizionali metodologie didattiche basate sulla centralità del docente e sulla trasmissione dei contenuti e promuovendo il ruolo attivo degli studenti e l'acquisizione di competenze."

Tuttavia, per innovare la didattica non è necessario soltanto ricercare nuove metodologie o nuovi strumenti bensì tentare continuamente di sviluppare approcci utili ad accrescere la qualità dei processi educativi che la scuola e l'università promuovono. In questo ambito, si può considerare "innovativo" tutto ciò che promuove un ruolo attivo dello studente nel suo processo di apprendimento. Gli elementi che contraddistinguono una didattica innovativa sono 7 (Erickson, 2019):

1. Didattica della collaborazione: la scuola promuove attività concrete per la costruzione di saperi condivisi e competenze.
2. Didattica della collaborazione: la scuola promuove una cultura democratica della collaborazione tra alunni/insegnanti.
3. Didattica delle differenze: la scuola coltiva e nutre una cultura del dialogo aperto alle differenze e alla loro valorizzazione.
4. Didattica delle emozioni: la scuola riconosce la dimensione affettiva dell'apprendimento e valorizza il conflitto come occasione di confronto e crescita.
5. Didattica della creatività: la scuola sostiene lo sviluppo di un atteggiamento coraggioso, curioso, attivo e critico verso la realtà.
6. Didattica della realtà: la scuola intrattiene un dialogo continuo con il territorio e la società, per diventarne parte attiva.
7. Didattica dell'efficacia: la scuola coltiva la cultura della valutazione per il miglioramento a tutti i suoi livelli.

Una cosa certa è che la didattica innovativa è sinonimo di digitale e sempre più spesso si parla di "insegnamento moderno". Al fine di generare didattica innovativa bisognerebbe, in qualsiasi settore dell'insegnamento, guardare alla società e adeguare a questa, mezzi, strumenti e metodi a quello che sta accadendo. Gli studenti di tutto il mondo sono ad oggi immersi nella didattica innovativa e digitale, e sempre più, con l'avanzamento della tecnologia, sarà semplice per loro abituarsi al concetto di apprendimento nel quale "imparare" non è più un'attività chiusa in edifici.

Certe volte l'innovazione della didattica fa parte di uno dei punti della "programmazione", come obiettivo strategico degli Atenei, ottenendo anche finanziamenti ministeriali, altre volte invece non fa parte della discussione sulle politiche degli Atenei piuttosto rappresenta un processo spontaneo. È necessario riflettere in modo più ampio sulla questione "didattica", in particolare il forte e pervasivo impatto delle nuove tecnologie e il collegamento più stretto tra Università e mondo del lavoro possono sollecitare la riflessione sulla questione "didattica".

Quanto al primo tema, la *rivoluzione ICT* ha dato luogo ad enormi alternative per mutare le dinamiche tradizionali dell'insegnamento: la didattica a distanza (distance learning e MOOCs) offre addirittura una delocalizzazione della relazione tra insegnante e studente, apportando in parte delle modifiche al concetto stesso di università. Anche lasciando intatto il concetto di università, l'esistenza di piattaforme per lo scambio di documenti, il potenziale della multimedialità, l'utilizzo di svariati strumenti, la rivisitazione del lavoro stesso e della logistica d'aula stessa pongono in questione i sistemi abituali. Per la verità, tutto ciò rappresenta una sfida non banale alle stesse capacità professionali dei docenti. (Govoni, 2019)

L'innovazione nell'istruzione è fondamentale per promuovere cambiamenti positivi per il miglioramento e lo sviluppo sostenibile nelle scuole e oltre. (Serdyukov, 2017). I comportamenti innovativi degli insegnanti sono centrali per l'attuazione delle innovazioni nelle scuole (McGeown, 1980; Thurlings, Evers, & Vermeulen, 2015). Il comportamento innovativo è definito come un processo auto-iniziato di generazione, promozione e realizzazione del cambiamento (Thurlings et al., 2015). L'innovatività dell'insegnante, concettualizzata come ricettività dell'insegnante, apertura e disponibilità ad adottare il cambiamento, funziona come un fattore critico che influenza i comportamenti innovativi degli insegnanti e come prerequisito per l'innovazione e il cambiamento (Kern & Graber, 2018).

L'innovazione è stata vista come una cosa nuova, come un prodotto, un'idea, un metodo e il processo di introduzione e di implementazione di quella cosa nuova

(Gopalakrishnan & Damanpour, 1997). Questo processo comporta tre fasi: l'ideazione, l'implementazione e un cambiamento come risultato dell'implementazione di quell'innovazione (Serdyukov, 2017). In ambito scolastico, un'innovazione può essere un nuovo metodo o una nuova strategia che mira a migliorare in modo cruciale la qualità dell'insegnamento e dell'apprendimento degli studenti.

L'innovatività nelle scuole e nelle università è concettualizzata come la ricettività degli insegnanti, l'adozione e l'interiorizzazione dei cambiamenti innovativi e la loro continua partecipazione alle attività professionali legate al cambiamento. La letteratura ha identificato l'autonomia degli insegnanti, la cultura scolastica collaborativa e l'apprendimento professionale degli insegnanti come potenziali fattori che influenzano l'innovatività degli insegnanti (Nguyen, Pietsch, Gümüs, 2020).

## 2.2 L'evoluzione nel tempo della didattica

L'ICT è spesso percepita come un catalizzatore di cambiamento: il cambiamento nello stile di insegnamento, il cambiamento negli approcci di apprendimento e il cambiamento nell'accesso alle informazioni. Perché è stato difficile far emergere un ruolo simile per l'Information Technology (IT) nell'educazione?

### 2.2.1 La didattica e l'ICT fino agli anni 2000

L'articolo di Deryn M. Watson del 2001 esplora alcune delle spiegazioni semplicistiche per questa mancanza di pervasività. La tecnologia ha rivoluzionato il nostro modo di lavorare e ora è destinata a trasformare l'istruzione (Tony Blair, Primo Ministro britannico, 1997). In effetti, negli anni, nel Regno Unito l'innalzamento degli standard dell'insegnamento e dell'apprendimento si è intrecciato con l'uso delle ICT. L'uso dell'ICT per migliorare l'erogazione

dell'istruzione ha un enorme potenziale per aumentare gli standard e l'occupabilità (Blunkett, ministro britannico dell'istruzione e dell'occupazione, 2001). Fin dal 1980 il numero di computer nelle scuole e il numero di insegnanti che riferivano di usarli è aumentato regolarmente, nonostante lo stile tradizionale di molti professori nel modo di insegnare o la loro riluttanza ad adottare il cambiamento.

Negli anni 2000 si poteva parlare di "dicotomia di scopo" per quanto riguarda l'utilizzo che fin da quegli anni si è fatto dell'informatica nell'ambito dell'istruzione, ovvero: l'informatica è una materia a sé stante con una conoscenza concettuale e una base di abilità oppure è uno strumento da usare principalmente per l'apprendimento di altre materie?

Nel frattempo, però è emerso l'uso del Web come fonte base di informazioni. Usare il Web per cercare e scaricare le informazioni necessarie per le lezioni soddisfa sicuramente entrambe le esigenze. Ma da qui nasce il pericolo reale che, lo scopo fondamentale della scuola, imparare a conoscere, venga spazzato via dal bisogno di acquisire informazioni dal Web.

La "dicotomia di scopo" dietro le politiche, dietro le diverse prospettive di coloro che sono coinvolti e dietro i problemi associati al tentativo di mettere insieme queste richieste contrastanti, spiegano in qualche modo la problematicità dell'uso dei computer nelle scuole. Questi ultimi sono solo sintomi di un problema molto più grande, quello del tentativo di ingegnerizzare il cambiamento educativo.

Le teorie del cambiamento curricolare hanno generalmente affermato che una volta che una piccola coorte di innovatori emerge, la loro adozione dell'innovazione si diffonde a cascata attraverso il loro gruppo di insegnanti della stessa materia. Eppure, questo non accade per quanto riguarda le ICT nelle scuole, gli innovatori sono rimasti una minoranza di insegnanti. Così il successo di questa innovazione, l'uso delle ICT nelle scuole, risiede nelle competenze professionali e negli interessi di alcuni insegnanti. Gran parte della strategia per l'adozione delle ICT è stata

strutturata sulla base del fatto che un utente trasmetterà a cascata le sue conoscenze e il suo entusiasmo ad altri membri del suo dipartimento. Questo è un principio fondamentale che sta alla base del modello di diffusione dal basso verso l'alto dell'innovazione e del cambiamento.

Questo modello localizza il cambiamento all'interno delle pratiche e delle convinzioni degli insegnanti, ma come ha affermato Sarason (1990) ci sono differenze significative tra l'avvio e la replica; pertanto, non sempre i modelli di cambiamento sono generalizzabili. Infatti, egli sosteneva che ci fosse un quasi "incolmabile abisso che separa il mondo della scuola e il mondo esterno". È chiaro, pertanto, che la retorica per l'uso dei computer nelle scuole sia attraversata da "dicotomie" irrisolte, eppure la tecnologia sembra essere un potenziale ponte tra le aule e il mondo esterno.

La tabella 2.1 fornisce un breve contesto storico dello sviluppo online così come il cambiamento del focus della tecnologia educativa negli ultimi 30 anni (Herrington, Reeves et al., 2005; Mortera-Gutiérrez, 2006; Nicholson & McDougall, 2005; Pilla, Nakayama, Nicholson, 2006).

Tabella 2.1: Contesto storico dello sviluppo dell'istruzione a distanza. Fonte: Herrington, et al., 2005

Era	Focus	Educational Characteristics
1975-1985	Programming; Drill and practice; Computer-assisted learning CAL	Behaviorist approaches to learning and instruction; programming to build tools and solve problems; Local user-computer interaction.
1983-1990	Computer-Based Training Multimedia	Use of older CAL models with interactive multimedia courseware; Passive learner models dominant; Constructivist influences begin to appear in educational software design and use.
1990-1995	Web Based Education & Training	Internet-based content delivery; Active learner models developed; Constructivist perspectives common; Limited end-user interactions.
1995-2005	eLearning	Internet-based flexible courseware deliver; increased interactivity; online multimedia courseware; Distributed constructivist and cognitivist models common; Remote user-user interactions.

## 2.2.2 La didattica e l'ICT nel 2020

L'ICT è “una disciplina scientifica, tecnologica e ingegneristica nonché una tecnica di gestione usata nella gestione dell'informazione, applicata e associata a questioni sociali, economiche e culturali” (UNESCO, 2002) ed è sempre più parte indispensabile del sistema educativo. L'ICT ha cambiato lo stile di funzionamento del sistema educativo e la sua governance (Amutha, 2020).

Il graduale progresso nell'uso dei computer passa dall'apprendimento dei computer all'imparare con i computer (Volman, 2005). Nell'articolo *“The role and impact of ICT in improving the quality of education”* si esplorano il ruolo e l'effetto delle ICT e come queste possono promuovere la crescita e lo sviluppo futuro. La rapida diffusione delle applicazioni ICT ha portato drastiche trasformazioni tecnologiche, sociali ed economiche. Questi cambiamenti hanno permesso la trasformazione nell'educazione, facendo sì che le istituzioni educative, gli amministratori, gli insegnanti dovessero ripensare i loro ruoli, l'insegnamento e la visione del futuro. Oggi l'ICT ha rivoluzionato il modo in cui le persone lavorano e stanno trasformando i sistemi educativi. Nel sistema educativo, gli input sono insegnanti, studenti, materiali, attrezzature di insegnamento, metodi di insegnamento e gli output sono la quantità e la qualità dell'apprendimento degli studenti. La corretta integrazione delle ICT con la didattica e con l'ambiente di insegnamento aumenta la possibilità di ottenere un'istruzione con una maggiore produttività. Il crescente uso delle ICT cambierà molte delle strategie impiegate sia dagli insegnanti che dagli studenti nel processo di apprendimento.

Nella situazione attuale, la più importante tra le tecnologie è la tecnologia dell'informazione e della comunicazione (ICT) che gioca un ruolo cruciale e vitale in tutti gli aspetti della vita umana e che ha integrato il mondo, alterando l'intero scenario economico, sociale, politico e educativo globale.

L'ICT fornisce l'accesso all'informazione attraverso le telecomunicazioni e l'integrazione di telecomunicazioni, computer, internet, software, storage, rete wireless, telefono, messaggistica istantanea, audio, videoconferenza, social network e altri media. L'ICT include l'elaborazione, l'estrazione, la modifica, l'invio o la ricezione di dati digitali e contribuisce alla crescita e allo sviluppo della società. A livello globale, l'ICT è riconosciuta come un catalizzatore per il cambiamento, e ha il potere di influenzare ogni aspetto della società. Ha cambiato i posti di lavoro, le condizioni di lavoro, gli affari, l'intrattenimento, la gestione e lo scambio delle informazioni, l'educazione, i metodi di insegnamento, gli approcci di apprendimento, la ricerca scientifica e in generale l'accesso alle informazioni.

Nell'educazione, quando si parla di ICT si intende insegnare e apprendere solo attraverso l'ICT.

Nell'ambito dell'insegnamento e dell'apprendimento, l'ICT ha introdotto cambiamenti qualitativi e ha aumentato la produttività, inoltre ha cambiato lo stile generale e il funzionamento del sistema educativo e la sua gestione. L'ICT ha contribuito e contribuirà in modo essenziale al progresso educativo. È anche un fatto universale che non può sostituire gli insegnanti, poiché essi sono una parte fondamentale dell'insegnamento di qualità, e la tecnologia non può avere successo senza di loro, piuttosto l'unica cosa che può essere cambiata è il metodo di insegnamento. Questi cambiamenti innovativi dovuti alle ICT hanno costretto tutti gli attori dell'istruzione, come gli insegnanti, le istituzioni educative e le amministrazioni, a pensare in modo futuristico: questi devono decidere i loro ruoli, l'approccio e di conseguenza la loro visione.

Le istituzioni educative devono convertire i loro studenti (input grezzi) in output orientati alla gestione della tecnologia. Questo è possibile solo con l'adozione e l'integrazione delle ICT con l'insegnamento e l'apprendimento. In tutto il mondo, è accettato dai pianificatori educativi che la maggiore esposizione degli studenti alle ICT ha potenziato e migliorato la loro conoscenza, la loro comprensione, le loro

abilità pratiche, la loro adattabilità. L'uso didattico dell'ICT ha migliorato il progresso e lo sviluppo di docenti e studenti. Usando le ICT educative come le videoconferenze, le chat online, i social media collettivi, gli educatori stanno integrando e coordinando gli studenti rurali e urbani con esperti e coetanei e stanno rendendo l'apprendimento in classe rilevante e autentico.

Le ICT hanno convertito l'educazione tradizionale e hanno migliorato le competenze degli educatori e degli studenti. L'uso della rete ha permesso la condivisione e una più facile accessibilità di libri e testi scientifici che ha aumentato la conoscenza e l'apprendimento degli studenti. Il modo tradizionale di apprendere si basa su modalità trasmissive ovvero sulla tipica lezione frontale; l'uso delle ICT nell'educazione influenza anche il modo in cui gli studenti imparano e quindi costituirà l'apprendimento misto nel futuro.

Il processo di insegnamento convenzionale si è concentrato sulla pianificazione degli insegnanti e sulla guida degli studenti attraverso una serie di sequenze per raggiungere il risultato desiderato. Questo modo di insegnare segue la trasmissione pianificata della conoscenza attraverso l'interazione con il contenuto come mezzo per consolidare l'acquisizione della conoscenza e dipende dal processo di comprensione personale. Le app e internet sono destinate a dominare il mondo in tutti i settori della vita. In futuro le applicazioni incluse tra gli strumenti di insegnamento daranno un cambiamento in termini di professionalità e attraverso questo, si potrà divulgare l'utilizzo e la penetrazione dei telefoni cellulari nell'ambiente della classe, tutto questo diventerà parte pervasiva in uno scenario futuro. Il COVID 19, i lockdown e qualsiasi altra calamità influenzano profondamente la continuità dell'insegnamento che sarà supportata dalle app educative in modi probabilmente indispensabili.

Le ICT stanno influenzando tutti gli aspetti della vita, compresa l'istruzione. Stanno promuovendo cambiamenti nelle condizioni di lavoro, nella gestione e nello scambio di informazioni, negli approcci di insegnamento-apprendimento e così via. Un'area in cui l'impatto delle ICT è significativo, è l'educazione. L'ambiente di

apprendimento potenziato dalle ICT facilita l'apprendimento attivo, collaborativo, creativo, integrativo e valutativo come vantaggio rispetto al metodo tradizionale. Inoltre, le maggiori promesse dell'uso delle ICT nei sistemi educativi dei paesi in via di sviluppo si concentrano sulla formazione degli insegnanti in nuove competenze e sull'introduzione di pedagogie innovative nelle aule, investendo in infrastrutture ICT per le scuole e creando reti tra istituti di istruzione, migliorando lo standard generale dell'istruzione, riducendo il divario nella qualità dell'istruzione tra le scuole nelle aree urbane e rurali.

In questi tempi, il mondo si è trovato a familiarizzare con la pandemia COVID-19, dal cui scoppio e dalla cui diffusione, è nato un motivo di preoccupazione per tutto il mondo. Così, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha incoraggiato molti paesi all'idea dell'allontanamento sociale e al fine di implementare questa idea, molte nazioni hanno chiuso le infrastrutture pubbliche, gli ambienti di lavoro e le istituzioni educative. Nonostante gli sforzi dei governi dei paesi di tutto il mondo, il virus ha continuato a diffondersi, portando i paesi a incorporare restrizioni di viaggio e di studio, misure di autoisolamento e quarantena per frenare la diffusione del COVID-19. Il settore dell'istruzione è sicuramente uno dei più predisposti ad essere colpiti dal virus e le misure suddette sono diventate una questione problematica in quanto secondo l'OMS nel 2020 l'educazione è uno degli aspetti più importanti per lo sviluppo economico di qualsiasi paese. Gli educatori di tutto il mondo si sono trovati a dover utilizzare nuove tecnologie e introdurre nuove teorie di insegnamento per implementare l'apprendimento degli studenti. Questi nuovi approcci all'insegnamento possono, a posteriori, portare nuove opportunità nel settore dell'istruzione e gli educatori sono stati costretti a rivedere i presupposti passati sui modi migliori di insegnare. Alcuni educatori concordano sul fatto che i principi dell'utilizzo dell'apprendimento online sono in contrasto con l'attuale tendenza dell'istruzione superiore, altri concordano sul fatto che questo aspetto di portare l'istruzione online contribuirà alla nascita di un nuovo modello di istruzione

universitaria che sarebbe inevitabilmente emerso sulla scia del virus COVID-19. Murphy (2020) ha notato ad esempio che prima della diffusione di COVID-19 esisteva già un grande aumento dei livelli di complessità ed efficacia del numero di istituzioni educative che avevano abbracciato i progressi in aree come l'apprendimento digitale per preparare scuole ed università ad un rimodellamento del settore dell'istruzione entro il 2030. Quindi, il COVID-19 ha soltanto accelerato il percorso inevitabile che l'educazione stava già percorrendo.

### 2.2.3 Il fenomeno dei MOOCs e la didattica universitaria

Nell'ambito della trattazione della didattica innovativa è bene prendere in esame anche la tematica relativa al fenomeno dei MOOCs (Massive Open Online Courses) che secondo il sito di [agendadigitale.eu](http://agendadigitale.eu) sono dei corsi on-line che coinvolgono numeri elevati di utenti consentendo loro una formazione a distanza. Con i MOOCs tutto si svolge via web, infatti gli utenti tramite il web possono accedere ai contenuti e partecipare alle verifiche dell'apprendimento. Questo fenomeno si è iniziato a diffondere tra il 2007 e il 2008 e rappresenta uno tra i più recenti sviluppi della didattica digitale universitaria.

Il sito web [www.MOOCs.co](http://www.MOOCs.co) li definisce "free non-degree online courses with open unlimited global enrollment to anyone who desires to learn, and regardless of their current educational level". I MOOCs vengono generati tramite tecnologie 2.0 e per quanto concerne l'erogazione, questa avviene principalmente utilizzando video ma anche piattaforme e strumenti di content e learning management. Essi possono erogare potenzialmente un'offerta formativa significativamente più ampia rispetto all'offerta formativa tradizionale e rispetto all'e-learning tradizionale. Le principali tipologie si possono distinguere in base al soggetto che le eroga e in base al segmento target da raggiungere.

Le tre tipologie che si possono avere in base alle caratteristiche del soggetto erogante sono:

- corsi universitari a distanza con il piccolo supporto di un tutor;
- corsi universitari blended nei quali i professori sfruttano i MOOCs come supporto didattico multimediale in modo da ridurre il numero delle lezioni frontali da erogare. Con questa seconda tipologia di MOOCs non ci sarebbero grandi cambiamenti a livello di organizzazione della didattica e si potrebbero offrire percorsi di apprendimento personalizzati agli studenti lavoratori.
- corsi universitari sperimentali: sotto la guida dei professori, ogni studente può scegliere i MOOCs che seguirà semestre per semestre oltre ai pochi corsi che vengono invece erogati dai docenti all'università. Questa tipologia di MOOCs rappresenta invece una soluzione innovativa: viene distinto decisamente il ruolo dei docenti dell'università, responsabili di un corso di studi e il ruolo di coloro che producono i MOOCs. Così i programmi di studi anno per anno sono resi più flessibili, sulla base delle esigenze degli studenti frequentanti e dei programmi che si vogliono realizzare.

Per quanto riguarda il segmento target da raggiungere, si devono tenere in considerazione tutti quei soggetti che necessitano di una formazione permanente quali professionisti, dipendenti pubblici e privati.

I MOOCs possono avere una valenza nuova fornita dalla diffusione e dall'accesso attraverso il web, così da superare le barriere spaziali e temporali. Inoltre, tutto il sistema potrebbe essere messo in crisi in quanto non è escluso che università estere possano aprire "filiali" in Italia per erogare corsi di altissima qualità a costi compatibili attraverso questo sistema innovativo. Bisognerebbe modificare il mix di fattori di cui è costituito l'insegnamento superiore, dando maggiore importanza ai prodotti formativi e ai contenuti digitali per l'apprendimento e diminuendo e riformulando il ruolo delle lezioni in aula e quello dei docenti.

I MOOCs rappresentano un salto di qualità in termini di prodotti formativi. Essi, infatti potrebbero costituire un insieme di supporti didattici molto efficaci, con cui si vorrebbero cambiare le Università esistenti e si vorrebbe dar vita ad una nuova generazione di Atenei on-line di alta qualità.

## 2.3 Il processo di Bologna

Il “Processo di Bologna” è “un processo di riforma internazionale dei sistemi di istruzione superiore dell’Unione Europea, che si è proposto di realizzare lo Spazio Europeo dell’Istruzione Superiore (SEIS)”. Il processo di Bologna iniziò a Bologna nel ‘99, dopo la conferenza dei 29 ministri dell’istruzione superiore, ispirata dall’incontro dei Ministri di Francia, Germania, Italia e Regno Unito del 1998.

Lo Spazio Europeo dell’Istruzione Superiore è stato inaugurato simbolicamente nel marzo del 2010 ed è basato su un accordo intergovernativo di collaborazione, formalmente sottoscritto nella Conferenza interministeriale tenuta a Budapest e Vienna nel marzo 2010.

L’origine del Processo di Bologna è la sensibilità diffusa di far diventare il processo di formazione europeo il più competitivo possibile rispetto agli altri sistemi mondiali. La Comunità Europea è sensibile al tema dell’istruzione e lo reputa uno dei principali mezzi per lo sviluppo economico, politico e sociale. (Wikipedia)

Il principale obiettivo è costituire uno Spazio Europeo dell’Istruzione Superiore (SEIS):

- fondato sulla libertà accademica, sull’autonomia istituzionale e sulla partecipazione di docenti e studenti al governo dell’istruzione superiore;
- che crei qualità accademica, sviluppo economico e coesione sociale;
- che spinga studenti e docenti a muoversi liberamente;
- che accresca la dimensione sociale dell’istruzione superiore;

- che incoraggi l'occupabilità e l'apprendimento permanente dei laureati;
- che reperi studenti e docenti come membri della comunità accademica;
- che si apra all'esterno e collabori con l'istruzione superiore di altre parti del mondo.

Inoltre, i paesi partecipanti al Processo di Bologna hanno impostato alcune misure, quali:

- la creazione di un sistema di titoli comprensibili e comparabili;
- la creazione di un sistema di titoli di studio a due cicli (bachelor e master)
- l'adozione di un comune sistema di crediti;
- la promozione della mobilità, quindi il riconoscimento dei titoli e dei periodi di studio;
- la promozione di un approccio condiviso all'assicurazione della qualità;
- l'adozione di una dimensione europea nel quadro dei titoli per lo Spazio Europeo dell'Istruzione Superiore e nel settore dell'istruzione superiore;

Le principali novità previste dal Processo riguardano un'armonizzazione della struttura dei programmi universitari, nonché l'introduzione di un sistema di crediti per facilitare il riconoscimento reciproco dei titoli di studio. Seguendo le linee guida del Processo, diversi paesi europei hanno intrapreso riforme del sistema universitario negli ultimi anni. Mentre per alcuni paesi la riforma ha significato semplicemente una lieve riprogrammazione della struttura del programma di istruzione superiore esistente, in altri ha comportato una profonda ristrutturazione. In Italia, ad esempio, l'attuazione della riforma ha richiesto di modificare il sistema esistente passando da un sistema di laurea quadriennale/quinquennale a un sistema a due livelli caratterizzato da una laurea triennale e un'ulteriore biennale, di fatto abbreviando la durata degli studi necessari per il conseguimento del titolo universitario. Questi aspetti della riforma hanno suscitato molte polemiche. I sostenitori della riforma hanno interpretato l'accorciamento del primo ciclo come un mezzo per aumentare le iscrizioni, ridurre i tassi di abbandono scolastico, migliorare le pari opportunità di

accesso all'università e, infine, per consentire un più rapido ingresso nel mercato del lavoro. D'altra parte, sono state sollevate critiche sui contenuti accademici di un ciclo più breve e sul valore di mercato delle lauree sotto il nuovo regime (Cappellari, Lucifora, 2009).

## 2.4 Best practices di didattica innovativa

A questo punto, si proseguirà la trattazione, esplorando quali sono gli strumenti di didattica innovativa utilizzati in altre università, in particolare verrà fatto un focus su alcuni Atenei del territorio nazionale.

### 2.4.1 Il caso dell'Università di Trento

L'Ateneo trentino è sempre più orientato verso l'innovazione della didattica, che è certamente un'opportunità, ma è anche, e soprattutto, una necessità, come riporta il Rettore dell'Università. Bisogna dare agli studenti la possibilità di svolgere percorsi di apprendimento basati sul loro coinvolgimento in una didattica interattiva e non (solo) frontale. I percorsi di apprendimento suddetti e l'attività didattica possono essere resi più efficaci grazie alla tecnologia. A livello centrale di Ateneo, deve essere promossa l'innovazione didattica e questo è testimoniato dall'esigenza manifestata dagli studenti nel I Rapporto annuale sullo stato e la qualità dell'attività didattica in Ateneo del 2018, dove si enuncia: «(...) riteniamo che attività come presentazioni in aula da parte degli studenti, lavori di gruppo, discussioni e dibattiti tra studenti e docenti, attività pratiche o di problem solving siano essenziali per una didattica che miri ad essere innovativa e d'avanguardia. È necessario che la nostra università, nonostante i numerosi passi avanti degli ultimi anni (...) si impegni ulteriormente per migliorare il numero e la varietà di corsi che utilizzino metodologie didattiche più coinvolgenti e partecipate.». L'innovazione didattica è un processo partecipativo che riguarda tutti i soggetti coinvolti e che non può avere luogo senza il contributo di

tutti. Vengono riportate di seguito alcune delle iniziative di successo e degli strumenti di didattica innovativa dell'Università di Trento per migliorare la qualità della didattica, per innovare i metodi didattici di insegnamento, per sperimentare forme di apprendimento innovative e per potenziare le competenze trasversali:

- Il Contamination Lab (CLab): un laboratorio interdipartimentale aperto alla partecipazione di studenti di LM, dottorato e post dottorato per la progettazione e realizzazione di innovazioni in campo economico-impresoriale e tecnologico e altre iniziative.
- La School of Innovation: pensata per facilitare l'ottenimento di abilità imprenditoriali degli studenti che seguono percorsi formativi scientifici, tecnologici e sociali.
- Il progetto strategico "Form ID": centro di competenza per la formazione dei docenti e l'innovazione didattica. È uno strumento per incoraggiare lo scambio di pratiche e lo sviluppo di nuove metodologie nei processi di apprendimento e di formazione degli studenti e stimolare una riflessione condivisa su tali metodologie. Il progetto rappresenta un modo per scambiarsi buone pratiche, è quindi uno strumento aperto alla partecipazione di tutta la comunità universitaria ed estera.

#### 2.4.2 Il caso dell'Università di Siena

Come riportato dal Rettore, questo Ateneo, da anni, cerca di innovare le pratiche didattiche tramite la tecnologia e proprio nel contesto dell'innovazione didattica, quattro sono le direttrici di azione intraprese dall'Ateneo.

## 1. Didattica innovativa e soft skills

- Il Santa Chiara Lab (SCL): centro di ricerca e formazione interdisciplinare, rappresenta un progetto finalizzato all'acquisizione di competenze trasversali (soft skills) e digitali (digital skills).
- All'interno del SCL è stato costituito il Teaching and Learning Center (TLC): centro di ricerca e formazione su innovazione didattica, soft-skills e professional development. Il TLC è stato pensato per offrire strategie e strumenti per aiutare gli studenti a strutturare la loro professionalità, attraverso lo sviluppo di soft skills e di competenze interdisciplinari.
- Nel contesto dell'innovazione didattica, l'Ateneo sta verificando l'introduzione di corsi MOOCS nell'offerta formativa.
- L'Ateneo ha deciso di proporre un progetto di certificazione delle competenze acquisite dai professori, progetto che include anche l'adozione della tecnologia degli Open badge. È inclusa in questo progetto una formazione relativa alle nuove metodologie didattiche, in modo da far acquisire le più avanzate competenze nel contesto delle strategie didattiche e di coinvolgimento dell'aula, atte a generare innovazione nelle relazioni docente-discente.

## 2. E-learning e teledidattica sincrona

- Con riferimento all'esperienza di formazione a distanza in "modalità mista", è nata una piattaforma di e-learning "USiena integra", necessaria per le attività di formazione professionale e di formazione permanente, di supporto alla normale attività didattica curricolare e rivolta a studenti e personale d'Ateneo. La piattaforma rappresenta uno strumento utile per sviluppare forme di didattica innovativa e per verificare l'apprendimento vengono usati questionari a risposta multipla e vengono richiesti elaborati alla fine della formazione. Gli utilizzi della piattaforma sono riconducibili anche nel contesto

dei Master erogati dall'Ateneo, per i test di ammissione di alcuni corsi di laurea e infine per la procedura antiplagio delle tesi. L'obiettivo che viene perseguito integrando la didattica frontale in presenza, tramite la piattaforma, quindi sfruttando tecnologie ICT, è quello di mantenere il processo formativo sostenibile, specialmente per studenti che non possono spostarsi nella sede centrale di Siena, garantendo quindi l'accesso alla formazione universitaria a studenti che non ne avrebbero la possibilità.

- Inoltre, l'Ateneo utilizza delle aule attrezzate per l'erogazione di teledidattica sincrona e dispone di una tecnologia che permette al docente di erogare la didattica in presenza mantenendo contemporaneamente l'interazione e la partecipazione di studenti in remoto.

### 3. Percorsi didattici mirati e supporto allo studio

- L'Università di Siena vuole distribuire "learning path" agli studenti e ai cittadini in modalità remota (e-learning asincrono e MOOCS): ogni percorso può essere costituito da più lezioni remote e da più prove da svolgere in sede. In questo modo, l'Università di Siena potrebbe diventare un vero e proprio certificatore di competenze, per agevolare i neolaureati nell'entrare nel mondo del lavoro.
- È prevista, inoltre, la tecnologia degli Open Badge, distintivi digitali che certificano competenze e capacità: questi possono essere collezionati, da studenti o cittadini, dopo aver frequentato e superato con successo i percorsi formativi.
- Nell'ambito del supporto allo studio, è nata la necessità di supportare gli studenti stranieri in ingresso che spesso hanno lacune e quindi bisogno di un adeguamento delle competenze. Per "supporto allo studio" si intende in questo contesto l'utilizzo di strumenti atti all'ammissione degli studenti stranieri e alla somministrazione di prove per valutare la loro preparazione iniziale.

#### 4. Digitalizzazione dei servizi di supporto alla didattica

- Nel contesto degli strumenti di supporto alla gestione della didattica, è disponibile un sistema per rilevare elettronicamente (tramite smartphone o tablet) la presenza degli studenti. Questo serve come strumento per monitorare i docenti e aiutarli a migliorare l'erogazione dei loro insegnamenti e serve inoltre per gestire in modo più semplice il controllo delle frequenze.
- Agli studenti e ai laureati vengono somministrati questionari di valutazione dei corsi per quantificare la loro customer satisfaction in relazione agli insegnamenti e in relazione ai servizi offerti dall'Ateneo.

##### 2.4.3 Il caso dell'Università di Torino

- Il Progetto Iridi: è stato concepito come strumento per incoraggiare l'innovazione didattica nell'Ateneo. Esso prevede corsi di formazione continua e aggiornamenti professionali per i docenti e lo sviluppo di metodologie didattiche innovative: i corsi prevedono formazione su temi come le strategie didattiche, le pratiche di valutazione, le ICT per la didattica ecc.
- Per alcuni insegnamenti è prevista l'erogazione a distanza o in modalità blended per migliorare la qualità didattica e accrescere le opportunità digitali per l'apprendimento. Inoltre, una grossa quantità di materiale didattico è fruibile online su piattaforme Moodle.
- Orient@mente è un progetto open e gratuito che rappresenta un primo strumento digitale per l'orientamento: serve per presentare i corsi di laurea, per offrire test di autovalutazione in diverse discipline e per offrire corsi online di riallineamento su numerose materie di base. Inoltre, nei primi anni gli studenti hanno la possibilità di trovare un tutor prenotabile online per ricevere un supporto supplementare.

- Start@UniTO è il secondo strumento digitale per l'orientamento e comprende 55 insegnamenti universitari dall'anno accademico 2019/2020, chiaramente erogati online. Al termine dell'insegnamento è previsto l'ottenimento di un certificato di frequenza grazie al quale si dà la possibilità di far fare agli studenti l'esame corrispondente in presenza, in un appello anticipato così da favorire l'ottenimento di CFU prima dell'inizio della sessione invernale.
- Il progetto Passport-U: è uno strumento digitale per dare la possibilità agli studenti di valutare le loro soft-skills e per proporre loro un percorso per migliorarle.

#### 2.4.4 Il caso dell'Università Ca' Foscari di Venezia

Come delineato da Pia Masiero, Delegata all'E-learning, le seguenti sono le iniziative nel contesto di didattica innovativa:

- I corsi Minor: sono stati introdotti nell'Ateneo nell'anno accademico 2017/2018. Sono dei percorsi tematici interdisciplinari, complementari al corso di laurea, formati da tre insegnamenti da 6 CFU ciascuno. In questo modo lo studente ha la possibilità di integrare e arricchire la sua formazione con conoscenze complementari utili per l'inserimento nei corsi di laurea magistrale e nel mondo del lavoro; attualmente l'Ateneo offre 14 corsi Minor. Una volta aver superato i tre insegnamenti, lo studente otterrà un'attestazione del percorso svolto e un Open Badge che certificherà il raggiungimento delle competenze acquisite.
- Gli Active Learning Lab (ALL) sono un'altra iniziativa cafoscarina: laboratori di didattica innovativa della durata di un mese e mezzo, rivolti principalmente a studenti e laureati di laurea magistrale dell'Ateneo in questione e di altri. Il loro focus è relativo ad ambiti come la sostenibilità, l'Innovazione sociale e la Digital Trasformation. Per condividere idee, fare network e lavorare in team è data la possibilità agli studenti di lavorare con

istituzioni, imprese pubbliche e private del territorio. L'innovazione in questo caso sta nell'utilizzo di metodologie innovative come la Lean Startup, il Business Model Canvas o il Design Thinking.

- Nell'anno accademico 2016/2017 è partito un progetto pilota per la formazione dei docenti che avevano approcciato la didattica blended. Utilizzando la piattaforma Moodle, generando linee guida per la didattica innovativa sono state gettate le basi per il superamento dello stereotipo tecno-centrico dell'e-learning. Docenti con background disciplinari affini lavorano insieme in piccoli gruppi e il lavoro sui descrittori di competenze ha portato con sé la rivisitazione delle stesse. Per "formazione docente" non si intende l'uso di una risorsa piuttosto che un'altra relativa, alla piattaforma Moodle, ma si intende una riflessione allargata sui modi migliori per collegare ricerca qualificata e didattica con una attenzione alle dinamiche dell'apprendimento degli studenti.

## 2.5 La didattica universitaria secondo i modelli pedagogici di apprendimento

Nelle ricerche svolte in ambito pedagogico e nelle scienze cognitive una costante che ricorre sempre è relativa al fatto che l'efficacia della didattica inizia dalla considerazione di come apprendono gli studenti. Secondo una citazione del 2010 di Ambrose, Bridges, DiPietro, Lovett e Normann "l'apprendimento è un processo che porta al cambiamento, che si verifica come risultato dell'esperienza e aumenta il potenziale per migliorare le prestazioni e l'apprendimento futuro":

- il processo avviene nella mente degli studenti, nonostante i docenti vedono solo i prodotti;
- il cambiamento avviene nelle conoscenze, nelle credenze, nei comportamenti, nelle attitudini, con impatti duraturi nel tempo;

- l'apprendimento è realizzato dagli studenti stessi, che interpretano e rispondono a determinate esperienze, passate e presenti, più o meno consapevoli.

Gli insegnanti possono scegliere diversi modelli pedagogici e approcci all'insegnamento, infatti, in base all'approccio utilizzato, eseguono azioni relative a parti differenti del processo di insegnamento; a fronte del fatto che ogni studente è diverso, gli insegnanti devono essere in grado di adattarsi alle situazioni con diversi modelli pedagogici.

Recentemente oltre al modello tradizionale principalmente usato finora, la maggior parte delle istituzioni educative ha iniziato a sviluppare le basi teoriche di altri modelli: il comportamentista, il costruttivista e il cognitivo.

1. Secondo le teorie comportamentiste, l'apprendimento consiste nello stabilirsi di abitudini e nella realizzazione di associazioni fra stimolo e risposta. La mente è un magazzino, gli oggetti dell'apprendimento sono esterni al soggetto, i saperi vanno trasmessi in forma sistematica attuando gli opportuni rinforzi.
2. Secondo le teorie costruttiviste, l'apprendimento procede attraverso processi di assimilazione e accomodamento. L'apprendimento sociale anticipa quello individuale, apprendere significa entrare in un contesto di negoziazione di significati (Bruner, 1992). L'apprendimento è una costruzione attiva di chi apprende, di chi si collega alla situazione specifica di apprendimento e si sviluppa in un contesto di comunicazione interpersonale e di collaborazione sociale (Lave, Wenger, 1991; Johnassen, 1993).
3. Secondo le teorie cognitiviste, l'apprendimento è un processo di conoscenza che richiede un cambiamento nelle strutture cognitive; la mente è una struttura elaborata e connessa. I processi e gli ambienti di apprendimento sono fondamentali nell'apprendere saperi.

- Il modello pedagogico tradizionale originariamente era chiamato “modello di trasmissione” in quanto concepisce l’insegnamento come una trasmissione da insegnante a studente della conoscenza, focalizzando l’attenzione sullo studente. Quest’ultimo infatti è visto come destinatario passivo della conoscenza, lo studente non svolge quindi alcun ruolo nel proprio processo di apprendimento. Dall’altro lato, l’insegnante ha il compito di esporre i contenuti dell’insegnamento in maniera chiara, per farsi intendere al massimo dallo studente e dargli di modo di memorizzare la conoscenza trasmessa.

Pertanto, al fine di portare a termine con successo l’acquisizione delle conoscenze è necessario che l’insegnante sia esperto nel suo campo e che abbia ottime capacità comunicative. I limiti di questo modello sono rappresentati dal fatto l’innovazione e la creatività non sono completamente messe in atto e dal fatto che l’apprendimento sia basato sull’orecchio quindi questo modello non è molto efficace per le persone che imparano meglio attraverso gli altri sensi. Questo modello ancora oggi è il più utile al fine di raggiungere un apprendimento “corretto”, ad esempio è necessario per la trasmissione di dati puri o di teorie molto complesse.

- Il modello pedagogico comportamentale (Pavlov e Skinner) si basa sull’assunto secondo cui non è possibile misurare i processi mentali delle persone e bisogna quindi concentrarsi su comportamenti osservabili. Con questo modello, in prima battuta l’insegnante imposta gli obiettivi di apprendimento che siano osservabili, concreti, misurabili e successivamente, tramite stimoli e rinforzi, tende a far raggiungere questi obiettivi dagli studenti in un tempo determinato. Al fine di impostare gli obiettivi suddetti, è necessario che l’insegnante valuti le abilità pregresse degli studenti, che gestisca i rinforzi quando un obiettivo intermedio viene raggiunto e che controlli se l’apprendimento sia avvenuto. Le principali differenze con il modello tradizionale sono rappresentate dal fatto che lo studente partecipa attivamente al processo di insegnamento e che mentre nel tradizionale il

singolo insegnante è responsabile di un gran numero di studenti, in questo caso l'insegnamento individuale è preferito.

- Il modello pedagogico costruttivista (Vygotsky e Luria) prende questo nome dal fatto che lo studente debba “costruire” la propria conoscenza in quanto si ritiene che quest’ultima non possa provenire dall’esterno rispetto allo studente. In questo modello, pertanto, la figura dell’insegnante non è più vista come l’unica fonte di conoscenza (modello tradizionale) né come fonte di rinforzo nel raggiungimento degli obiettivi di apprendimento (modello comportamentale). Al fine di rendere efficace il processo di insegnamento, si deve verificare l’apprendimento significativo: lo studente deve convincersi che ciò che sta imparando sia utile nella vita reale.

Un elemento centrale in questo modello pedagogico è la scoperta, tramite la quale si incoraggia l’apprendimento: gli insegnanti, infatti, non devono sempre rispondere a ciascuna domanda posta dall’apprendimento, devono tuttavia fornire gli strumenti necessari per fare in modo che gli studenti scoprano da soli. Il processo di apprendimento dovrebbe essere graduale e basato sulle competenze: una volta determinate le competenze di base che lo studente deve imparare, il modo più adatto per acquisirle è basato sulla teoria delle intelligenze multiple secondo cui una persona non ha soltanto un tipo di intelligenza generale ma più o meno sette aree diverse.

- Il modello pedagogico cognitivo (Jean Piaget) è anche detto “modello evolutivo” per il fatto che una persona attraversa diverse fasi della sua maturazione intellettuale e pertanto l’apprendimento deve essere adattato al momento e all’età di ogni studente. Gli insegnanti devono pertanto aiutare ad individuare in quale fase dello sviluppo si trova ogni studente e di conseguenza devono proporre processi di apprendimento in relazione alla fase; per questo si parla di apprendimento significativo. Inoltre, è necessario

che lo studente acquisisca modi di pensare che rendano più facile l'apprendimento individuale.

L'apprendimento significativo (Jonassen 1993) avviene quando le persone danno un senso a ciò che imparano, il risultato dell'apprendimento significativo è nella soluzione di problemi. Si parla quindi di significatività dell'apprendimento quando quest'ultimo è:

- attivo, il soggetto è responsabile del proprio risultato;
- costruttivo, con processi equilibrati di assimilazione e accomodamento;
- intenzionale, perseguito con volontà e intenzionalità dal soggetto;
- collaborativo, realizzato con gli altri in "comunità di apprendimento";
- conversazionale, sviluppato attraverso processi dialogici, argomentativi e di carattere sociale;
- contestualizzato, legato al contesto reale;
- riflessivo, attiva una riflessione su processi e risultati.

### 3 INNOVAZIONE E BUSINESS MODEL

Per la maggior parte degli istituti di istruzione superiore, la trasformazione e l'ottimizzazione deliberata e proattiva sarà il mezzo per sopravvivere e prosperare in un mondo che sta diventando più difficile.

La crisi richiede alla società di rinnovarsi e la pandemia di Covid-19 sta lentamente trasformando i modi di lavorare, vivere e relazionarsi gli uni con gli altri, in modo improvviso e drammatico.

Il mondo universitario tradizionale sta subendo trasformazioni radicali guidate dalla necessità di digitalizzare i processi di istruzione e formazione in tempi record con personale accademico privo di capacità tecnologiche innate per l'insegnamento online. In uno scenario di trasformazione digitale caratterizzato da innovazioni tecnologiche dirompenti e cambiamento accelerato, il sistema universitario deve impegnarsi per superare questa situazione per essere competitivo e fornire un'istruzione di alta qualità.

Come riportato da KPMG International nel documento "The future of higher education in a disruptive world", le università tradizionali si stanno avvicinando a un bivio. Devono decidere se trasformarsi in nuovi tipi di entità, ottimizzare le loro operazioni esistenti alla ricerca di ulteriori efficienze e maggiori capacità, non fare nulla nella speranza che se non appare alcun salvataggio avranno il tempo di decidere cosa fare in seguito, o non fare nulla nella convinzione di essere invulnerabili.

L'obiettivo dei contenuti a seguire è quello di presentare il processo che potrebbe determinare un cambiamento all'attuale business model del sistema universitario tradizionale, attraverso una panoramica dei principali modelli perseguiti in periodo pre-pandemia, quindi gli scenari di sviluppo che si sono presentati in questi ultimi anni, raccontando le dinamiche dell'innovazione che si celano dietro questi

cambiamenti. In ultimo sarà affrontato un focus sul Politecnico di Torino, sulle scelte strategiche attuate e sulle riflessioni che potranno presentarsi nei prossimi mesi.

### 3.1 Strategie pre – pandemia negli Stati Uniti

Come raccontato dal paper “The Higher Education Business Model” di L. Lapovsky, a partire dallo scorso decennio alcune realtà del sistema universitario americano hanno deciso di affrontare nuove sfide, necessarie per sopperire alle minacce che coinvolgevano il settore e la sostenibilità dei modelli tradizionali.

Allora, fu la crisi finanziaria tra il 2008 e il 2013 ad impattare pesantemente sul piano economico, politico e sociale. A colpire il settore delle università pubbliche sono state una consistente riduzione dei sostegni finanziari statali e locali e una maggiore sensibilità al prezzo di famiglie e studenti. A peggiorare questo clima difficile, c’è stata la messa in discussione del valore dell’istruzione, dato l’ingente debito contratto dagli studenti e loro spesso scarse prospettive di lavoro. Inoltre, si è aggiunta una progressiva riduzione delle immatricolazioni e un conseguente calo delle entrate derivanti dalle tasse universitarie (Lapovsky, 2013).

Per garantire la sostenibilità finanziaria, le università hanno risposto sperimentando modifiche operative ai propri modelli di business, sebbene la maggior parte di queste iniziative si siano verificate ai margini senza sfociare in una trasformazione generale del modello di istruzione superiore americano (Lapovsky, 2013). Questo perché il cambiamento è stato molto difficile da implementare, quindi, cosa potrebbe essere sembrato un mutamento relativamente minore nel mondo esterno, può essere considerato importante per quelli all’interno dell’istituzione.

Nonostante esistano differenze significative nel modo in cui istituzioni pubbliche, private o a scopo di lucro sono finanziate e nelle tensioni che hanno subito per i loro modelli di business, si è deciso di delineare uniformemente le principali iniziative che si sono sperimentate. Sempre secondo il paper “The Higher Education Business

Model”, le maggiori scelte strategiche intraprese dalle istituzioni sono state le seguenti.

### 3.1.1 Erogazione massiva dei MOOCS

A partire dal 2012, i MOOCS hanno subito un rapido incremento tramite un’intensa collaborazione tra università ed enti o aziende private, rispettivamente impegnati nei contenuti dei corsi e nella produzione tramite piattaforma.

L’approccio è stato quindi quello di aumentare l’offerta formativa ai margini del business, scegliendo di mantenere le lezioni faccia a faccia come principale metodo di consegna del valore e contemporaneamente fare nuove attività sperimentando un modello alternativo. Come tutte le organizzazioni, anche gli istituti superiori necessitano di evolvere per rendere il proprio vantaggio competitivo sostenibile nel tempo, e la coesistenza di processi di exploration ed exploitation sono necessari affinché si generi apprendimento esperienziale.

Il servizio offerto tramite i MOOCs ha avuto un vasto consenso sin dall’inizio, infatti, come riportato dall’articolo “Who’s Benefiting from MOOCs, and Why” di Harvard Business Review, tra il 2013 e il 2015 circa 25 milioni di persone si sono iscritti ai corsi rilasciati da Coursera, EdEx e altre famose piattaforme; dal sondaggio effettuato su 1 milione di persone frequentante i corsi erogati da Coursera, è emerso che il 72% degli intervistati ha segnalato benefici di carriera e il 61% benefici educativi. Inoltre, le ricerche hanno dimostrato che le persone provenienti da paesi in via di sviluppo e che provengono da un basso status sociale hanno una probabilità significativamente maggiore di riportare benefici di carriera tangibili (Zhenghao, et al, 2015).

I risultati sembrano dunque supportare l’idea che i MOOCS forniscano un’opportunità importante a coloro che sono meno avvantaggiati e che hanno accesso limitato all’istruzione. Da queste evidenze, quindi, pare che servano soprattutto per raggiungere nuovi gruppi di studenti. D’altronde, data

l'impostazione naturale dei MOOCS, che non prevede l'ottenimento di crediti formativi, era normale non riuscire a cogliere i bisogni degli studenti tradizionali.

Tuttavia, come indicato dall'agenzia Moody's, affinché i MOOCS rappresentino una fonte di reddito aggiuntiva per gli istituti di istruzione superiore, è necessario che assegnino crediti (Lapovsky, 2013). Molte università si sono dunque interrogate sulla possibilità di concedere crediti per le conoscenze acquisite in questo modo, infatti, negli anni successivi è cresciuta la tendenza di rimodulare l'erogazione tramite l'assegnazione di crediti.

### 3.1.2 Aumentare l'accesso e l'iscrizione

Molte scuole hanno lavorato per ampliare l'accesso e l'iscrizione, aumentando il pool di potenziali studenti per mantenere la domanda per l'istruzione.

Da un punto di vista puramente finanziario, questo è importante affinché le scuole abbiano un maggiore potenziale per ottenere l'iscrizione necessaria per operare a pieno regime, nonché per diversificare le fonti delle loro tasse scolastiche.

Molte università, che storicamente si sono concentrate su studenti universitari a tempo pieno in età tradizionale, hanno intrapreso marketing mirato ad incrementare le immatricolazioni di studenti adulti e di studenti internazionali.

### 3.1.3 Aumentare l'efficienza operativa

Per migliorare la stabilità finanziaria, molte università hanno lavorato per operare in modo più conveniente, in particolare riducendo i costi fissi. I costi delle strutture rappresentano la maggior parte dei costi e molte istituzioni hanno riscontrato che le loro strutture sono sottoutilizzate.

Per utilizzare lo spazio in modo più efficiente ed economico, molte istituzioni hanno sviluppato strategie per distribuire gli orari delle lezioni durante le ore diurne e

serali e per aumentare la durata della settimana di insegnamento programmando più lezioni del venerdì.

Altre strategie per ridurre la pressione delle strutture durante le ore di punta è stata includere l'offerta di più lezioni online e/o ibride, un tema rilevante soprattutto per le sue implicazioni in termini di costi.

### 3.1.4 Aggiungere programmi online

L'uso dei programmi online è stato l'ultimo oggetto di innovazione soggetto ad una grande quantità di sperimentazioni.

In passato richiedevano ingenti costi di avviamento e non diventavano convenienti fino a quando non raggiungevano una certa dimensione. Inoltre, la formula di erogazione pensata inizialmente causò costosi fallimenti alla New York University e alla Columbia: tentarono semplicemente di offrire alcuni dei loro programmi a prezzi normali ma in formato online, trovando la concorrenza delle istituzioni che erano già interamente online (Lapovsky, 2013).

Oggi, gran parte dell'infrastruttura tecnologica richiesta esiste già nella maggior parte delle università e la modalità di consegna dei contenuti online ha cambiato prospettiva: diverse università li ha incorporati ai contenuti dei loro corsi, utilizzando i materiali online come lezioni teoriche e utilizzando il tempo in classe per lavori di progetto e discussioni approfondite sul contenuto.

La progressiva erogazione dei corsi online aperti e la sperimentazione dei contenuti online come lezioni dei corsi, ha generato in breve tempo un cambiamento epocale nell'atteggiamento verso l'apprendimento online, tanto da mettere in discussione sempre meno frequentemente la credibilità accademica dei corsi online.

## 3.2 Strategie pre – pandemia in Europa

A differenza degli Stati Uniti, inizialmente le istituzioni europee non sono state impegnate nell'utilizzo di strumenti digitali. Tuttavia, a partire dalla fine del 2013, come riportato dalla pubblicazione "E-learning in European Higher Education Institutions" rilasciata da EUA (European University Association), quasi tutte le istituzioni sono state coinvolte in alcune forme di e-learning. Con questo termine si intende un'espressione generica per tutto l'apprendimento che implica l'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione per supportare l'insegnamento. Nessun cambiamento improvviso e dirompente, ma un adattamento graduale, non forzato, contraddistinto da innovazioni incrementali al modello tradizionale, a ritmi e scale differenti in tutta Europa.

Esistono notevoli differenze su come e in che misura singole istituzioni dello stesso tipo e dello stesso paese hanno implementano l'e-learning. Le ragioni riguardano il profilo e la missione, la disponibilità di risorse e l'accesso a finanziamenti aggiuntivi, l'attenzione su determinate aree tematiche, il tipo di studenti che attirano, le diverse fasi dell'esperienza nell'e-learning e i ritmi di adozione della tecnologia (Gaebel, et al., 2014).

Ciò che invece sembra essere confermato un po' in tutti i paesi europei è la mancata presenza di politiche e strategie nazionali per l'e-learning. Infatti, quasi la totalità degli intervistati ha dichiarato che i propri paesi non hanno sviluppato una strategia e politica comune nazionale. L'attenzione considerevolmente ridotta è dovuta anche ad un mancato ruolo di primo piano nelle discussioni sul Processo di Bologna.

Ciò nonostante, come evidenziato dai risultati del sondaggio condotto dall'European University Association EUA, diverse università europee hanno tentato di adottare nuove modalità di fruizione ed erogazione.

I **MOOCs** sono stati tra gli argomenti al centro del più ampio dibattito sull'apprendimento potenziato dalla tecnologia e sui cambiamenti

nell'insegnamento. Nonostante ci sia stato grande interesse generale, secondo i dati del sondaggio, solo 31 istituzioni intervistate (12% del campione) hanno deciso di introdurli. I motivi del loro sviluppo ricadevano sulla visibilità internazionale e sul reclutamento di nuovi studenti. Tuttavia, i dati hanno confermato come nella maggioranza dei casi, gli iscritti erano un mix di studenti internazionali e nazionali.

Il mancato interesse di molte istituzioni era attribuito alla sua dubbia utilità relativamente all'approccio educativo e pedagogico e sul mancato riconoscimento accademico. Questo è stato ulteriormente confermato dal fatto che alcune istituzioni hanno indicato di utilizzarli per l'apprendimento misto, in contraddizione con il concetto originale.

L'obiettivo concettuale di raggiungere una massiccia partecipazione internazionale è stato ignorato per la maggior parte dei MOOCs europei, infatti oltre a quanto menzionato sopra, la diversità linguistica è stata una caratteristica interessante. Oltre all'inglese, le istituzioni hanno deciso di offrire anche in catalano, tedesco e italiano, adattandosi strategicamente alla domanda in determinati parti del mondo.

Quanto fatto emergere dall'articolo evidenzia come, l'impulso per i MOOCs è stato, fino a quel momento, dettato da iniziative prese da singole istituzioni come forma di sperimentazione prudente su pochi corsi (da uno a cinque) e non rivestendo un coinvolgimento massiccio in tutte le discipline e come, le scelte progettuali che rivestono l'erogazione dei MOOCs siano state ampiamente riviste rispetto al concetto originale.

Il 36% delle istituzioni intervistate ha invece esplorato il valore dei **corsi di laurea online**, declinato nell'offerta di formazione online congiunta con altre istituzioni. Questa attività potrebbe essere rilevante per un ampio dibattito nello spazio europeo dell'istruzione superiore, affinché si possa raggiungere una maggiore consapevolezza delle risorse, dei materiali didattici e delle buone pratiche che riflettono l'uso dei corsi online.

Gli altri risultati emersi dell'indagine hanno mostrato come il 91% degli istituti intervistati abbia utilizzato **l'apprendimento misto** integrando l'e-learning nell'insegnamento convenzionale. Le ragioni che riflettono questa scelta si individuano soprattutto, oltre che a motivi pedagogici ed economici, alla crescente esigenza di flessibilità di tempo e luogo da parte degli studenti (Gaebel, et al., 2014). A queste si aggiungono motivazioni a lungo termine, dettate soprattutto dalla ricerca di flessibilità dell'offerta formativa per garantire migliori opportunità nell'apprendimento online e per gli studenti residenti. Questo potrebbe essere il modo migliore per sviluppare la capacità istituzionale di e-learning, in quanto, senza impoverire l'esperienza di studio e cambiare drasticamente le strutture istituzionali, incorporare programmi di apprendimento misto in un ambiente scolastico convenzionale risulta una scelta compatibile all'erogazione tradizionale (Gaebel, et al., 2014).

Nonostante le pressioni derivanti dalle innovazioni tecnologiche e dal cambiamento sociale ed economico, dalla indagine emerge chiaramente che l'azione di Stati Nazionali e singole istituzioni sia stata ancora più marginale rispetto a quanto avvenuto negli Stati Uniti.

### 3.3 Il covid-19 e la corsa alla digitalizzazione

Come si è potuto osservare nei mesi passati, con l'improvvisa propagazione della pandemia di Covid 19 vi è stata un'accelerazione della didattica online, che, accompagnata dai continui progressi della trasformazione digitale, sta generando un cambiamento nel ruolo dell'innovazione digitale nel settore dell'istruzione superiore.

Nonostante il processo di trasformazione digitale sia iniziato anni fa, la pandemia è stata un acceleratore ai processi di innovazione che prima rivestivano ruoli marginali nelle università tradizionali. Infatti, con lo scoppio della pandemia, il settore dell'istruzione superiore ha dovuto reinventarsi e nella maggior parte degli istituti si

sono verificati **tre cambiamenti significativi** (P. Kähköpuro, 2021). In primo luogo, c'è stata una rapida migrazione all'insegnamento online con un'introduzione immediata di nuove pratiche di lavoro, nuovi tentativi di utilizzare strumenti esistenti e nuovi strumenti per supportare nuove esigenze. In secondo luogo, le organizzazioni si sono trasformate in pratiche di lavoro a distanza nelle loro attività interne complementari alle attività di didattica. Il terzo cambiamento significativo è avvenuto quando è stato chiaro che le restrizioni parziali sarebbero state presenti per un periodo significativo. Ciò ha introdotto la necessità di operare in modalità mista in tutte le aree che coinvolgono il sistema universitario.

Il cambiamento più straordinario, tuttavia, è stata la capacità per la maggior parte delle istituzioni di attuare i tre passaggi di cui sopra in un tempo molto breve e con un alto livello di efficienza. Ciò sembra in contraddizione con la tradizionale mentalità conservatrice e il lento tasso di adozione di nuove pratiche nel settore dell'istruzione superiore (P. Kähköpuro, 2021).

Alla base di questi cambiamenti emerge un netto spostamento del ruolo dell'innovazione nell'istruzione superiore: dai margini dell'organizzazione al nucleo di essa. In precedenza, si basava su pratiche tradizionali e prendeva in uso le tecnologie digitali a un ritmo relativamente lento attraverso innovazioni incrementali. L'innovazione radicale operava principalmente ai margini del core business e, di conseguenza, c'era una mancanza di attenzione gestionale e un minore supporto da parte della comunità più ampia (P. Kähköpuro, 2021).

Le differenze fondamentali possono essere rappresentate dai seguenti punti:

- 1) Leadership forte e una chiara direzione dall'alto.** I leader istituzionali stanno cambiando il loro approccio all'utilizzo delle tecnologie digitali. In precedenza, gli investimenti digitali erano dispersi in diverse piccole scommesse su tutta la linea con un impatto limitato. Andando avanti, e soprattutto dopo la pandemia, sono considerati fondamentali per erogare

l'offerta tradizionale e questo ha aumentato l'interesse dei principali leader verso un cambiamento della consegna tradizionale in un modello a doppia modalità per fornire un'esperienza studentesca superiore che combini i vantaggi di entrambi i mondi.

**2) Integrare l'innovazione superando le inerzie organizzative.**

Tradizionalmente, l'innovazione digitale è stata una deviazione di un piccolo gruppo di accademici. La maggior parte dell'organizzazione perseverava nella tradizione con piccoli incrementi gradualmente. Le lezioni frontali e il "gesso e discorso" sono rimasti il principale modulo di consegna anche quando sono stati disponibili altri mezzi. Gli eventi recenti hanno costretto docenti e ricercatori a cercare nuovi modi per raggiungere i loro obiettivi professionali. Di conseguenza, l'innovazione digitale ha iniziato ad estendersi all'organizzazione più ampia e la maggior parte delle attività di improvement prenderà in considerazione l'uso di nuove soluzioni digitali. Ciò garantirà che la soluzione sia a prova di futuro e sia potenzialmente parte di un futuro flusso di lavoro digitale. In questo contesto l'innovazione può essere definita "competence destroying" (ad esempio nel possibile utilizzo sempre meno frequente del gesso, del saper scrivere) e "competence sustaining" per la conversione che deve affrontare il settore universitario.

**3) Neutralizzare gli "anticorpi" organizzativi.** Nella maggior parte delle organizzazioni c'è una naturale resistenza al cambiamento. Poiché l'innovazione ha preso inizialmente di mira parti marginali del business, l'approccio per affrontare l'opposizione è stato in genere morbido. Con la pandemia, l'uso di strumenti e pratiche digitali era l'unica scelta per essere in grado di lavorare in modo efficiente. Questo a sua volta ha spianato la strada verso l'organizzazione tradizionale per rafforzare il sostegno alle innovazioni ed eliminare la resistenza con misure più efficienti.

### 3.4 Superare le tensioni e implementare un nuovo BM

Numerosi sono gli esempi di come la digitalizzazione stia cambiando le regole di interi settori e di come il modello di business venga innovato nel processo. Nuovi attori si affiancano a modelli di business innovativi-digitalizzati: Airbnb ha cambiato le regole del settore dell'ospitalità, Uber ha portato una rivoluzione nel settore della mobilità, Netflix ha cambiato il modo in cui le persone guardano la TV.

Come osservato precedentemente, anche il settore dell'istruzione superiore è immerso in un processo di trasformazione digitale (DT) che potrebbe comportare cambiamenti significativi agli attuali modelli di business. L'interconnessione tra DT e innovazione del modello di business (BMI) rischia di generare difficoltà organizzative, causate dalle tensioni generate nell'implementazione di nuove tecnologie, nello sviluppo di nuove competenze, nell'ottimizzazione delle risorse esistenti, nella creazione di nuove e nel targeting di nuovi segmenti di clientela.

Attraverso l'analisi riportata dall'articolo "Digital Transformation for Business Model Innovation in Higher Education: Overcoming the Tensions", nei paragrafi successivi sarà esplorato l'impatto della DT sul modello di business, analizzando le principali tensioni derivanti dal processo per ciascuna delle dimensioni del modello, le soluzioni previste e la visualizzazione di come ci si aspetta l'attuale modello venga innovato.

#### 3.4.1 Quadro teorico

La crescente possibilità delle tecnologie digitali di generare dati e di estrarre informazioni da questi dati hanno reso inevitabile la trasformazione digitale per le imprese, richiedendo competenze non solo per la generazione e lo scambio di dati, ma anche per l'analisi e la traduzione di questi in informazioni utili a migliorare il processo decisionale. Pertanto, l'adozione delle tecnologie digitali sta portando allo

sviluppo di nuovi modelli di business in quasi tutti i settori, fornendo nuovi mezzi di creazione, consegna e acquisizione del valore.

Il BMI può derivare da una o più delle sue componenti (creazione, proposta e cattura del valore), con vari livelli di predominanza. Tuttavia, gli istituti di istruzione superiore, come qualsiasi altra organizzazione, sono affetti da inerzie organizzative che possono costituire una barriera al processo di innovazione.

Anche nel campo delle università, l'implementazione di nuove tecnologie è inevitabile e la vera sfida è la corretta esecuzione dei piani e delle strategie digitali disponibili, coinvolgendo e responsabilizzando gli studenti, lo staff e la facoltà nel processo. In questa linea, che gli istituti di istruzione superiore dovrebbero svolgere un ruolo guida fondamentale nel contribuire a plasmare nuove realtà socio-tecnologiche al fine di rimanere pertinenti e utili come istituzione. Ciò significa che gli istituti di istruzione superiore dovrebbero gestire le nuove sfide e le tensioni associate, con una mentalità più orientata allo scopo piuttosto che alla tecnologia.

### 3.4.2 Tensioni e soluzioni derivate dalla trasformazione digitale

Le tensioni derivanti dalla DT e le relative possibili soluzioni possono essere organizzate per dimensione del modello di business, come visibile in tabella 3.1.

Per quanto riguarda la dimensione della creazione di valore, la tensione principale riguarda il modo in cui nuove tecnologie e attrezzature, nuovi processi, nuove partnership e nuove capacità trasformate in modo digitale, coesistono con quelle tradizionali. Vecchie dinamiche organizzative in conflitto con le nuove, causano tensioni importanti come inerzia, resistenza al cambiamento e frustrazione. La soluzione principale a queste tensioni si ottiene attraverso una formazione continua sulle nuove funzionalità, trasmettendo i relativi benefici e vantaggi e mantenendo gli investimenti affinché si migliori la user experience e si faciliti l'adozione.

Tabella 3.1: Tensioni e soluzioni per la trasformazione digitale. Fonte: Albert Rof, et al., 2020

BMI DIMENSION: Value Creation Innovation	
Tensions	Solutions
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Build new digital capabilities related to new technology.</li> <li>• Process and structure changes: cost and resistance.</li> <li>• Lack of clear and standardized processes and protocols regarding the management of digital technologies.</li> <li>• A "24-h-accessibility" syndrome (e.g., teleworking).</li> <li>• Lack of "doing it all digital mentality".</li> <li>• New partners for new relationships.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuous training in new digital capabilities and making participation easy and relevant.</li> <li>• Communicate the benefits of digitalization, coaching, and establishing referents.</li> <li>• Maintain investments in digital technologies to improve the user experience and facilitate adoption.</li> <li>• Develop a technological model to establish guidelines, norms, and a concise activities plan.</li> <li>• Self-impose clear frameworks to manage working and personal areas.</li> <li>• Develop a partnership and collaborative mentality.</li> </ul>
BMI DIMENSION: Value Proposition Innovation	
Tensions	Solutions
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uncertainty about new offerings, due to evolving students' preferences.</li> <li>• Technical and service limitations to expand the offering (e.g., student authentication, 24 × 7, scattered databases, and so on).</li> <li>• Self-limited regional focus due to traditional offering.</li> <li>• User infocitation and spamming.</li> <li>• Lack of definition of a clear and global social media strategy, due to too much decentralization.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benchmarking international top referents.</li> <li>• Doing pilots to experiment with new offering types to expand the offering (e.g., blended, virtual).</li> <li>• Develop a customer-centric mentality to design an attractive offering and experience.</li> <li>• Technology investments and new organizational models.</li> <li>• Individualized and micro-segmented relevant information and resources.</li> <li>• Ask for support from social media experts to develop the centralized strategy, establishing clear guidelines and rules, and developing user capabilities to execute the decentralization.</li> </ul>
BMI DIMENSION: Value Capture Innovation	
Tensions	Solutions
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduction of old sources of revenues.</li> <li>• Difficult capture of new sources of revenues.</li> <li>• Face global competition.</li> <li>• "Free" business model.</li> <li>• Cost escalation and technological dependence.</li> <li>• Reduction of old sources of costs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Develop new offering types to increase the attractiveness (e.g., virtual).</li> <li>• Develop new promotional strategies to reach international markets.</li> <li>• Establish a clear technological model, prioritizing technology decisions, monitoring, and automating as much as possible.</li> <li>• Cost savings through service digitalization.</li> </ul>

Per quanto riguarda la value proposition, le principali tensioni sono legate a come rendere attraente la nuova offerta educativa ponendo al centro uno studente sempre più globalizzato che sta progressivamente spostando le sue preferenze. Le principali soluzioni prevedono di essere più aperti ad altri modelli, di essere più customer-centric e di essere disposti a esplorare, sperimentare e investire continuamente in differenti progetti pilota che contribuiscano anche a prendere decisioni "più informate sui dati".

In terzo luogo, per quanto riguarda la dimensione della cattura del valore, la DT non sta attualmente generando tensioni significative nella generazione di entrate, ma l'aumento della concorrenza globale. Le possibili soluzioni riguardano la diversificazione delle fonti di reddito, attraverso il targeting di nuovi segmenti di clienti. Dal lato dei costi, la tensione principale riguarda la decisione di "make or buy" con le sue implicazioni, e la soluzione prevede la digitalizzazione per essere più efficiente.

### 3.4.3 Modello di business immaginato

Alla domanda sulla visione futura del cambiamento dovuto al digitale, i componenti del modello di business in cui sono previsti i maggiori cambiamenti sono nuovi segmenti di clienti, nuove capacità, nuove relazioni con i clienti e nuovi processi e strutture. All'estremo opposto, l'area meno colpita è il modello di entrate, che rimarrà strettamente legato alle tasse universitarie, alla ricerca e al trasferimento tecnologico (in Figura 3.1 un esempio di business model canvas immaginato).

Relativamente alla proposta di valore le novità più rilevanti riguardano le modalità di erogazione della didattica, che prevede il progressivo ingresso di un modello ibrido caratterizzato dalla coesistenza di lezioni in presenza e lezioni online. Inoltre, sarà possibile erogare nuove modalità di educazione che possano soddisfare, da un lato, il crescente bisogno delle aziende di avere risorse più allineate alle richieste del mondo del lavoro e dall'altro gli studenti che desiderano arricchire le loro conoscenze a particolari interessi.

Per quanto riguarda i segmenti di clientela, le nuove risorse digitali hanno il potenziale per raggiungere gli studenti di tutto il mondo. Particolare attenzione sarà rivolta alle nuove nicchie di studenti provenienti da paesi poco sviluppati, che, come visto in precedenza stanno adottando sempre più la formazione tramite corsi di tipo MOOCS, o a studenti lavoratori che presentano bisogni differenti non soddisfatti dall'attuale modello tradizionale.

Da non dimenticare sono gli studenti tradizionali, che caratterizzano la fonte del core business attuale e con l'eventuale introduzione di nuovi servizi e offerte, necessitano ancora più attenzione per non correre il rischio di cannibalizzazione.

Attività e risorse chiave si configurano in relazione alla nuova proposta di valore. Le attività chiave del modello tradizionale si sposteranno sempre secondo un modello ibrido, per garantire entrambe le forme di erogazione (online e presenza). Saranno

potenziate le capacità di ricerca e di analisi dei dati (big data, AI, IoT) per migliorare ciò che verrà proposto di nuovo progressivamente. Le risorse chiave necessiteranno un potenziamento considerevole per incorporare una rete di dati con più capacità e copertura, l'acquisto di nuovi software e hardware e l'implementazione di nuove metodologie e tecniche.

<p><b>Key Partners</b></p> <p>"Necessary to <b>work in network</b> with other universities, research centers, and the private sector provider of new technologies" (VRSP).</p> <p>"In a <b>networked world</b> alliances will be fundamental. Although they may be different alliances to current ones" (VRQT).</p> <p>"Extension of <b>consortiums</b> and existing framework agreements, and, search for new ones" (AD).</p>	<p><b>Key Activities</b></p> <p>"New <b>research capabilities</b> (big data, IA, IoT, ...); <b>new training offers</b> that can potentially reach more citizens" (VRSP).</p> <p>"The <b>accessibility</b> to much more <b>data</b> and to much more <b>people</b> will change the capacities of <b>working in teams</b> and in the <b>decision making</b>" (VRQT).</p> <p>"<b>Everything from the mobile</b>, democratization of mobile access in emerging and poor countries" (DUM).</p> <p>"<b>Teleworking, semi-attendance</b> education" (MD).</p> <p>"<b>Effective training and capability building</b> courses" (AD).</p> <p>"Develop new, <b>more efficient processes</b>, implement them" (AD).</p>	<p><b>Value Proposition</b></p> <p>"<b>Semipresential</b> and <b>virtual</b> educational offering, MOOC type courses, etc" (VRSP).</p> <p>"The digital transformation can allow <b>new modes of education</b> and, therefore, <b>new offers</b>" (VRQT).</p> <p>"Not everyone will have a job or will work so many hours. People who work less will have <b>more time to train</b>" (DUM).</p> <p>"Elaboration of <b>new teaching materials</b>" (MC).</p> <p>"Integration of <b>companies</b> in the student's curriculum" (MC).</p>	<p><b>Cust. Relationships</b></p> <p>"More <b>agility</b> in the relationship".</p> <p>"More <b>evolved apps</b> can change the relationship" (VRQT).</p> <p>"Students [...] will have <b>more criteria to choose</b> where and how they want to be trained (DUM)".</p> <p>"Relationship with companies" (MC).</p> <p>"<b>Interacting only through digital media</b>" (AD).</p> <p>"<b>Electronic register, paperless processes</b>" (VRSP).</p> <p>"Teaching will be <b>adapted to the rhythm and capabilities</b> of each student" (DUM).</p>	<p><b>Cust. Segments</b></p> <p>"Potential to <b>reach students around the world</b>" (VRSP).</p> <p>"Digital transformation can allow <b>new types of learning</b> and, therefore, <b>access to new student markets</b>" (VRQT).</p> <p>"It will be possible to access <b>new niches of students</b> from emerging countries that are now poor" (DUM).</p> <p>"<b>Continuous training</b>" (MC).</p> <p>"<b>Diffusion</b> among existing contacts and search for new ones. Adapt to <b>new markets</b>" (AD).</p>
<p><b>Key Resources</b></p> <p>"Incorporation of <b>new methodologies and techniques</b> (blockchain ...) and, therefore, also the necessary equipment. <b>Physical environments</b> (classrooms and rooms) <b>adapted</b> to new digital technologies" (VRSP).</p> <p>"Many of the current needs, including those of <b>displacement</b>, may become <b>obsolete</b>" (VRQT).</p> <p>"<b>Data networks</b> with <b>more capacity</b> and <b>more coverage</b>" (DUM).</p> <p>"<b>Adaptation</b> to new software and hardware" (AD).</p> <p>"<b>Electronic administration</b> can influence the process of de-bureaucratization and qualitative control" (VRQT).</p>		<p><b>Channels</b></p> <p>"Impact on the <b>communication of our activities through new channels</b>. In the activities themselves (training, research, transfer ...) the new channels will not be so relevant" (VRSP).</p> <p>"Applications may change, but <b>the channel will be the mobile</b>" (DUM).</p> <p>"Implementation of the <b>new channels</b> that may arise" (AD).</p>		
<p><b>Cost Structure</b></p> <p>"<b>Decrease in personnel costs</b> in some areas, <b>increase of costs in others</b>" (VRSP).</p> <p>"<b>Teleworking will be extended</b>. The <b>costs will be much more variable</b> depending on the actual consumption" (DUM). "To promote the synergies between the different agents of the HEI taking advantage of the added value of its members" (AD).</p>		<p><b>Revenue Streams</b></p> <p>"As a public university the capacity of generating new income models is relatively limited" (VRSP).</p> <p>"<b>Improve the quality of teaching</b>. Promote research and technology transfer. Innovate in topics where we are leaders" (AD).</p>		

Figura 3.1: Modello di business immaginato. Fonte: Albert Rof, et al., 2020

### 3.5 Riflessioni sul Politecnico di Torino

Come analizzato nel capitolo precedente, l'impatto della pandemia di Covid-19 ha obbligato il Politecnico di Torino a una repentina adozione della didattica online, a una revisione dei contenuti, nonché alla sperimentazione di nuove metodologie didattiche.

Riflettendo su quanto raccontato fino ad ora si evince come l'ateneo non stia ancora incontrando cambi inaspettati di business model. Il processo potrebbe essere molto

lento e graduale: sarà necessario sfruttare il grande contenuto di dati a disposizione per cercare di capire quali metodologie didattiche hanno funzionato e apportato benefici agli stakeholders, al fine di pensare alla progettazione di un servizio didattico configurazione complessa di un'ampia offerta formativa, quindi, affrontare e superare le tensioni interne ed esterne che necessariamente subentreranno in un cambio di paradigma simile. Inoltre, un eventuale modello ibrido che coinvolge l'intera organizzazione porterebbe ad implicazioni organizzative (da architettura integrata a modulare), che possono determinare un cambiamento nelle scelte di integrazione verticale. Dinanzi a nuove tecnologie e a nuovi processi organizzativi, i bisogni non sono sempre conosciuti dalle persone che partecipano al cambiamento. In questo senso i dati risultano un possibile determinante dell'innovazione utile a identificare gli eventuali bisogni inespresi.

L'ateneo sembra ben indirizzato a supportare le nuove metodologie didattiche. Ad esempio, tramite l'istituzione del Teaching and Language Laboratory (TLLab) con il compito di sistematizzare e diffondere le migliori pratiche di insegnamento, facendo tesoro di esperienze già presenti nell'Ateneo, recependo spunti dall'esterno grazie alla partecipazione a network internazionali. Hanno definito iniziative di promozione e incentivazione della didattica innovativa e dei nuovi strumenti pedagogici, anche in vista di creare un nucleo di docenti che agiscano da mentor e da sperimentatori per tutta la comunità accademica.

A supporto dell'ateneo si inserisce la sezione seguente costituendo il cuore pulsante dell'elaborato, cioè la prima fase di un lungo studio in divenire. Essa rappresenta un flusso di attività che ha interessato la progettazione delle prospettive di analisi, delle variabili di interesse, quindi, della costruzione delle strutture dati utili a redigere le prime osservazioni sulla didattica dall'A.A. 2015/2016 all'A.A. 2020/2021.

## 4 ANALISI DATI

In questo capitolo sarà analizzato il flusso di lavoro che ha caratterizzato l'elaborato: dapprima concettuale con la creazione dei possibili filoni di analisi e successivamente con l'individuazione delle variabili necessarie per condurre le indagini, successivamente più operativo con la creazione dei database (aggregando i microdati ricevuti, escludendo eventuali outliers, aggregando variabili, costruendo variabili binarie ecc.) e la formulazione delle prime analisi con la conseguente raccolta delle prime evidenze individuate.

### 4.1 Approccio metodologico

L'idea iniziale del progetto di lavoro è stata di guardare sia allo studente che al docente come gli attori all'interno di un processo, portatori di un sistema di valori, di bisogni e di comportamenti, che si sono evoluti a fronte del proprio processo esperienziale, andando ad analizzare le variabili che descrivono questi elementi del sistema e la loro evoluzione nei periodi didattici caratterizzati dall'erogazione online. Tutto ciò è fondamentale per comprendere da un lato come caratterizzare e progettare l'offerta al fine di andare incontro alle rinnovate esigenze degli studenti, dall'altro come definire e spiegare il fenomeno avvenuto ai docenti al fine di incentivarne comportamenti coerenti con la direzione voluta o deviarne quelli non in linea.

Sono state quindi individuate tre differenti "viste", come si evince dalla Figura 4.1, corrispondenti ai possibili filoni di analisi:

- Vista Docente;
- Vista Studente;
- Vista Insegnamento;



*Figura 4.1: Mappa concettuale delle tre differenti prospettive*

L'idea concettuale alla base di queste tre differenti prospettive si basa sul considerare l'insegnamento come piattaforma sia per il lato studente che per il lato docente. Quindi, per la vista studente si considera come egli, con tutte le sue determinate caratteristiche di contesto (età, reddito, genere ecc.), andrà a frequentare un determinato insegnamento, con le annesse caratteristiche, e conseguirà determinati risultati corrispondenti alle sue performance didattiche. Allo stesso modo, il docente con le sue caratteristiche descrittive (Età, Ruolo ecc.) andrà a erogare un determinato insegnamento (con la composizione gruppo classe che varierà ad esempio) e conseguirà dei risultati (valutazioni CPD ad esempio). Per esemplificare le viste concettuali sviluppate è possibile immaginare al modello di business dell'università come ad un processo manifatturiero, nel quale, per analogia, è possibile pensare allo studente come una materia prima in Input, che subisce una lavorazione da un macchinario corrispondente al docente ed al suo insegnamento e che produrrà come Output uno studente con determinate performance didattiche e nuove competenze apprese.

Dopodiché per ognuna di queste viste è stato stilato tutto l'elenco delle variabili necessarie ad affrontare opportune analisi. In figura 4.2, 4.3, 4.4, è possibile osservare la composizione puntuale di tutte le varie categorie appartenenti alle tre viste.

## Vista insegnamento



Figura 4.2: Panoramica della vista insegnamento

## Vista studente

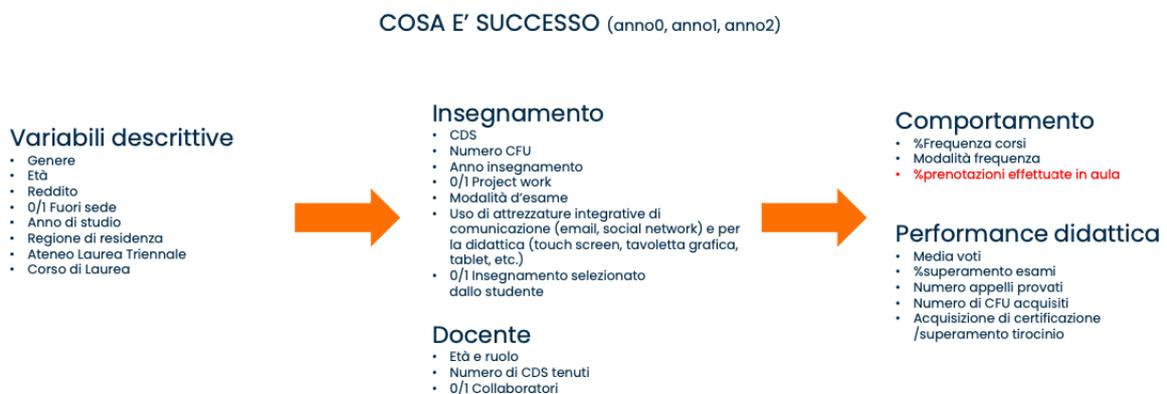


Figura 4.3: Panoramica della vista studente

# Vista docente

COSA E' SUCCESSO (anno0, anno1, anno2)



Figura 4.4: Panoramica della vista docente

## 4.2 Struttura iniziale delle viste

Dopo aver elaborato le tre differenti prospettive con cui analizzare l'impatto della pandemia sulle modalità di erogazione della didattica e il conseguente impatto delle nuove modalità di erogazione della didattica online sugli studenti e i docenti, si è ritenuto che il lavoro di analisi e strutturazione del database dovesse cominciare con la vista studente, poichè ritenuta la prospettiva che permettesse di distinguere meglio gli effetti derivati dal trattamento (didattica online) e di recepire al meglio i risvolti generati sulle performance didattiche.

In un primo momento la vista studente è stata strutturata con varie componenti:

- Orizzonte temporale di riferimento: è stato considerato un lasso di tempo che comprendesse i tre differenti anni accademici che hanno vissuto il periodo di emergenza sanitaria e la conseguente didattica da remoto, ossia, il 2019 (identificato come anno0 in figura 4.3), il 2020 (identificato come anno1 in figura 4.3) e il 2021 (identificato come anno2 in figura 4.3); i tre anni considerati inizialmente avevano un perfetto bilanciamento al 50%-50% dei periodi didattici svolti regolarmente con modalità di erogazione tradizionale in presenza della

didattica (ossia il I° p.d. dell'a.a. 2018-2019, il II° p.d. dell'a.a. 2018-2019 e il I° p.d. dell'a.a. 2019-2020) e di periodi didattici interessati dalla pandemia e soggetti a modalità di erogazione della didattica online (ossia il II° p.d. dell'a.a. 2019-2020, il I° p.d. dell'a.a. 2020-2021 e il II° p.d. dell'a.a. 2020-2021); individuando quindi i dati relativi a questi sei p.d. uniformemente distribuiti tra didattica in presenza e in remoto, sarebbe stato possibile effettuare delle analisi di confronto tra gli studenti pre-pandemia (senza trattamento, facendo riferimento all'analisi Difference in difference) e gli studenti post-pandemia (con trattamento); la "differenza nelle differenze" (DID) è una tecnica di analisi statistica utilizzata in econometria e nella ricerca quantitativa delle scienze sociali che mira a provare ad imitare un tipico processo di ricerca sperimentale utilizzando i dati di uno studio osservazionale, ed andando a studiare l'effetto differenziale di un trattamento su un "gruppo di trattamento" messo in contrapposizione ad un "gruppo di controllo" in un esperimento naturale.

- Variabili descrittive: sono state considerate tutte le canoniche variabili che descrivono lo studente ossia il genere, l'età, il reddito (anche se è ritenuta una variabile imperfetta), la variabile binaria che specifica se sia un fuori sede, l'anno di studio, la regione di residenza, l'ateneo di laurea triennale e il corso di laurea;
- Variabili Insegnamento e Docente: questa seconda macro-sezione include tutte le variabili più rilevanti relative all'Insegnamento cui è sottoposto lo studente, con un mix di variabili descrittive dell'insegnamento (Corso Di Studi di appartenenza dell'insegnamento, numero di Crediti Formativi Universitari, Anno di Insegnamento ecc.) e del docente titolare dello stesso (Età e Ruolo, Numero di CdS tenuti ecc.);
- Variabili Comportamento e Performance didattiche: questa ultima macro-sezione individua le variabili caratterizzanti l'output dello studente dopo esser stato sottoposto agli insegnamenti (quindi Media voti, %superamento esami, numero CFU conseguiti ecc.) e le modalità di comportamento che ha avuto nei confronti

degli stessi, in particolare focalizzandosi su come e quanto ha frequentato, per provare a comprendere quali siano state le modalità di frequenza più sfruttate e quali siano state le più efficaci andando a correlare tali informazioni con le performance didattiche.

Le viste Insegnamento e Docente sono caratterizzate per lo più dalle medesime variabili caratterizzanti la vista Studente, coniugate però secondo differenti sezioni.

### 4.3 Revisione concettuale delle viste

Una riflessione più approfondita sul periodo caratterizzato dall'emergenza sanitaria dovuta alla pandemia da Covid-19 e la conseguente adozione della didattica da remoto e ibrida (denominata blended) ha portato alla necessità di rivedere l'orizzonte temporale da considerare nel lavoro. Innanzitutto, è stato necessario focalizzarsi non più sugli Anni Accademici nella loro totalità, ma bensì distinguerli per i due periodi didattici che li contraddistinguono, ossia primo periodo didattico e secondo, perché l'adozione della didattica da remoto dapprima e poi blended in seconda battuta è cominciata nel II° p.d. dell'A.A. 2019/2020, essendo cominciato il lockdown il 9 Marzo 2020, ossia in concomitanza dell'inizio delle lezioni di quel periodo didattico. Oltre a questa iniziale revisione, si è deciso anche di introdurre una differente visione temporale delle varie prospettive, ossia la Coorte, questo perché attraverso essa è possibile tener traccia di tutto il percorso di uno studente all'interno del suo corso di studi e non limitarsi solamente al singolo A.A. L'introduzione di questa nuova variabile descrittiva appartenente allo studente (con la Coorte si individua l'A.A. nel quale lo studente si è immatricolato per la prima volta, per esempio: uno studente immatricolato nell'A.A. 2018/2019 apparterrà alla Coorte 2018) comporta la necessità di focalizzare le analisi solamente sul percorso di Laurea Triennale, infatti, non è possibile considerare il percorso di Laurea Magistrale se si vuole avere una Coorte con trattamento (ossia la Coorte 2018) che abbia una

suddivisione omogenea dei p.d. caratterizzati dalla didattica classica e dalla didattica da remoto o blended (per la Coorte 2018 vi sono i primi tre p.d. caratterizzati da didattica classica e gli ultimi tre p.d. da didattica da remoto, cosa che non accade con la Coorte 2017 che è stata esclusa in fase di analisi proprio per la disomogeneità dei p.d. interessati o meno dal trattamento).

Inoltre, è stato anche deciso di analizzare altri due A.A. ulteriori, ossia il 2015/2016 e il 2016/2017, poiché lo scopo di introdurre le coorti è quello di confrontare il percorso degli studenti che hanno cominciato il Politecnico in una condizione stabile con didattica classica e poi si sono ritrovati ad affrontare la didattica da remoto (Coorte 2018), ossia il campione con trattamento, con le Coorti precedenti che hanno invece affrontato tutto il percorso formativo con la didattica classica, ossia le Coorti 2015 e 2016 (da qui il motivo dell'introduzione di due ulteriori A.A., al fine di tener traccia del campione che non ha subito il trattamento).

Alla luce di queste modifiche, è stata elaborata una mappa concettuale, osservabile in Figura 4.5, che racchiude una sintesi delle tre differenti viste e presenta una panoramica della totalità di variabili necessarie per il lavoro:

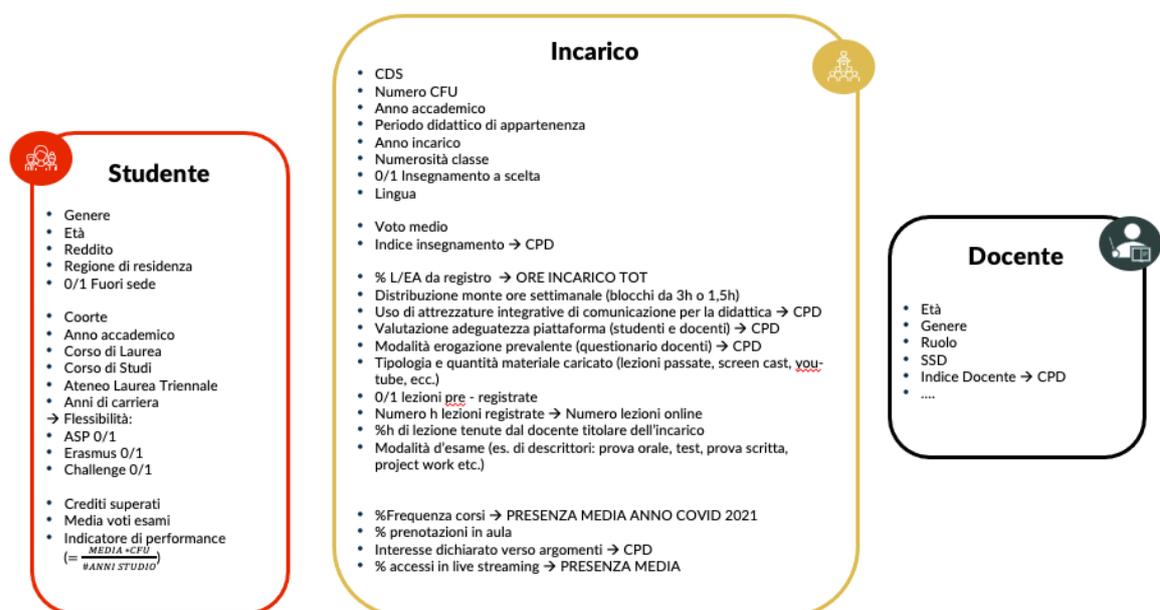


Figura 4.5: Panoramica delle variabili

## 4.4 Dati e descrizione delle variabili

La metodologia di lavoro adottata ha previsto l'utilizzo dei dati dell'intera popolazione degli Studenti e dei Docenti del Politecnico di Torino e degli insegnamenti erogati nel periodo di analisi che va dall'A.A. 2015/2016 all'A.A. 2020/2021.

### 4.4.1 Database Descrittive Studenti

Il primo DB ad essere stato elaborato e strutturato è quello relativo alle variabili descrittive degli studenti, partendo dal primo file originale fornito dall'Area IT del Politecnico di Torino denominato "fond\_agnelli\_variabili\_descrittive". Tale file conta un DB iniziale di 240394 record iniziali, nel quale ogni riga indica uno studente in un determinato A.A. (con la possibilità quindi che nel DB compaia ripetute volte lo stesso studente, che manterrà le medesime variabili descrittive, mentre avrà una variazione nelle variabili di performance relative all'A.A.) ed ogni colonna invece individua le variabili descrittive individuate nella Figura 4.5 (eccezion fatta per la variabile "Ateneo Laurea Triennale" che risulta essere attualmente assente).

Appurata quindi la struttura del DB originale, si è proceduto ad effettuare le seguenti operazioni, necessarie al fine di sviluppare una struttura del DB con variabili conformi alle analisi che si sarebbero effettuate in seguito:

- La variabile iscritti *1\_MATRICOLA* è stata rinominata in "*matricola*";
- Il contenuto delle celle appartenenti alla colonna della variabile "*Anno accademico*" è stato modificato eliminando il carattere "/" e trasformando il valore della variabile da stringa a numerico (es. dalla codifica 2015/2016 alla codifica 20152016);
- Ricodifica della variabile "*genere*" con il valore 0 per identificare la categoria Maschio e 1 per identificare la categoria Femmina;
- La variabile *anno prima iscrizione* (ossia la coorte) è stata rinominata in "*coorte*";

- È stata calcolata la variabile descrittiva “Età” che individua l’età dello studente nell’A.A. individuato nella riga del DB;
- È stata introdotta la variabile descrittiva booleana “fuori sede” con ricodifica:
  - “0” → in sede, studenti con “regione di residenza” coincidente con Piemonte;
  - “1” → fuori sede, studenti con “regione di residenza” diverso dal Piemonte;
  - “2” → estero, studenti con “regione di residenza” vuota.
- È stata introdotta la variabile descrittiva booleana “straniero” con ricodifica:
  - “Italiano” → 0 per studenti con “stato di residenza” coincidente con Italia;
  - “Straniero” → 1 per studenti con “stato di residenza” diverso da Italia.
- È stata introdotta la variabile descrittiva booleana “tipo corso” con ricodifica:
  - Aggregazione delle variabili “Corso di laurea di 1° livello” e “Corso di laurea di 1° livello (TTPU)” che individua gli studenti che hanno frequentato il Corso di laurea di 1° livello in Uzbekistan → 0;
  - Corso di laurea magistrale → 1.
- È stata rinominata la variabile “corso” con la denominazione “NOME\_CDS” che indica il nome del Corso di Studi;
- È stata introdotta la variabile “cde\_EN”.

Dal momento che non era un’informazione presente nel database, si è cercato di estrapolare il dato osservando le etichette presenti nella variabile “nome CdS” con l’intento di derivarne la lingua di erogazione. Nonostante il riconoscimento dei corsi fosse piuttosto intuitivo e facile, è stato necessario ragionare sull’offerta formativa. Infatti, il Politecnico di Torino eroga corsi in lingua attraverso tre modalità differenti: corsi tenuti interamente in inglese, parzialmente in inglese (tipicamente il terzo anno o il secondo, a seconda che sia della laurea di Primo livello o Magistrale) o corsi che erogano il primo anno in inglese (tipicamente nella laurea di Primo livello).

Per non incorrere ad ambigue considerazioni nelle successive analisi, è stato deciso di identificare come corsi in lingua esclusivamente quelli erogati

interamente in inglese. Se fossero state selezionate anche le altre due modalità, sarebbe stato impossibile riuscire a monitorare con esattezza le performance dello studente e quindi, ad esempio, quando la sua media esami annuale derivasse da esiti di esami erogati in lingua o no.

Seguendo questo criterio, si è certi che lo studente abbia effettivamente tenuto esami di insegnamenti erogati completamente in lingua straniera.

Inoltre, osservando i dati contenuti nella variabile “*nome CdS*” è emerso come il Politecnico abbia cambiato la sua offerta formativa nel corso degli anni. Per questo, è stato necessario effettuare ulteriori ricerche su quei corsi appartenenti ad anni accademici passati e di cui non si conosceva automaticamente la modalità di erogazione.

Relativamente ai corsi di studio della **laurea di primo livello** erogati in lingua sono stati identificati i corsi presenti nella figura 4.6. In particolare, oltre ai corsi attualmente presenti nell’offerta formativa del Politecnico di Torino, ci sono quelli appartenenti ad anni accademici passati (e quindi non più presenti) o erogati nel TTPU (Turin Polytechnic University in Tashkent), campus universitario uzbeko nato nel 2009 dalla collaborazione tra il Politecnico di Torino, UZAVTOSANOAT (il gruppo automobilistico statale uzbeko), General Motors (GM) e il Ministero dell’Università Uzbeko.

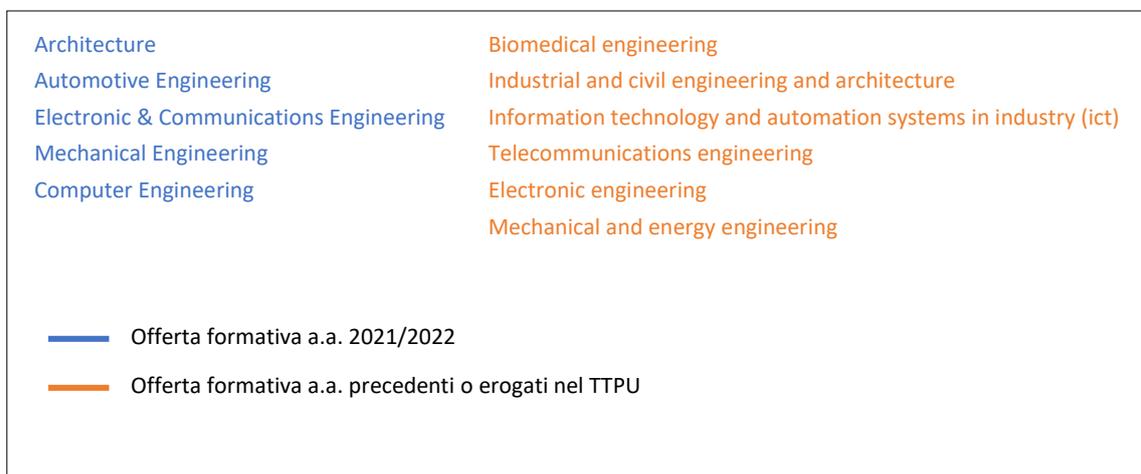
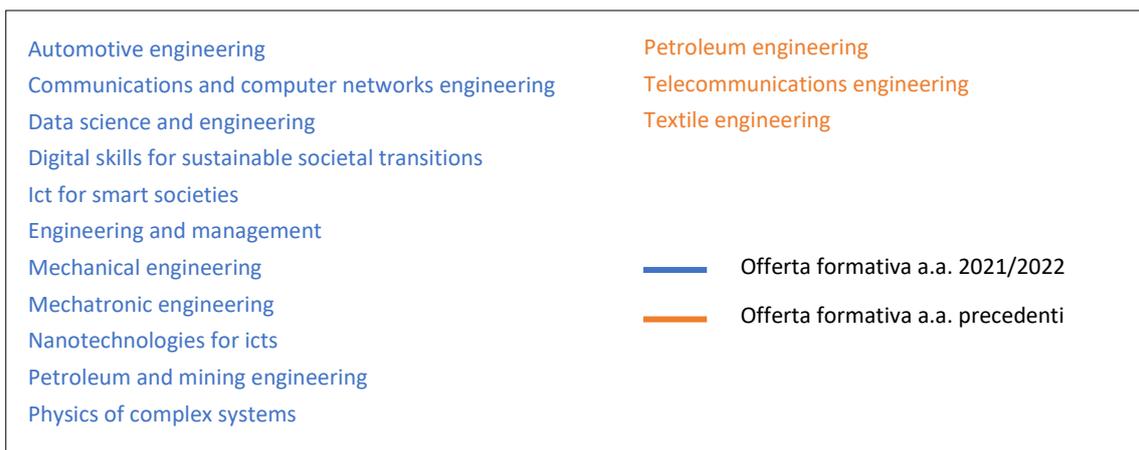


Figura 4.6: Corsi di studio laurea Magistrale erogati interamente in inglese

A differenza della laurea di primo livello, i corsi di studio della **laurea Magistrale** erogati in lingua rappresentano una percentuale maggiore. Anche per questo motivo la ricerca dei corsi e l'elaborazione delle codifiche è stata più dispendiosa.

Osservando l'offerta formativa attuale si è riscontrata la mancata suddivisione tra corsi EN e IT relativa ai vari corsi di architettura, ingegneria civile, ingegneria edile, ingegneria energetica e nucleare, ingegneria elettronica e ingegneria informatica. Non potendo attribuire in maniera casuale il tipo di corso si è deciso di mantenere questi corsi come se fossero erogati in lingua italiana.

I corsi individuati in figura 4.7 rappresentano invece quelli a cui si è riusciti ad attribuire la modalità di erogazione.



*Figura 4.7: corsi di studio laurea Magistrale erogati interamente in inglese*

Per le operazioni sopra descritte è stata quindi creata la variabile dummy `cds_EN` con la seguente codifica:

- Corso di studio erogato prevalentemente in lingua italiana → 0;
- Corso di studio erogato interamente in inglese → 1.
- Introduzione della variabile booleana “ing-archi” con ricodifica:
  - Ingegneria → 0;
  - Architettura → 1.

- La variabile “ASP” corrispondente all’appartenenza o meno al percorso dell’Alta Scuola Politecnica è stata ricodificata con 1 in caso di uno studente che ne fa parte e 0 altrimenti;
- La variabile “mobilità” corrispondente all’aver effettuate dei p.d. in Erasmus è stata ricodificata con 1 in caso di uno studente che l’ha svolta e 0 altrimenti;
- La variabile “challenge” corrispondente all’aver effettuate delle Challenge durante il percorso di laurea è stata ricodificata con 1 in caso di uno studente che l’ha svolta e 0 altrimenti;
- Sono state eliminate tutte le celle vuote della colonna che individua la variabile “media esami” arrivando ad avere un totale di 169507 record;
- È stata introdotta la variabile “Conta anni” allo scopo di contare quante volte una matricola di uno studente è ripetuta nella colonna della variabile “matricola”;
- Introduzione di due vincoli, un Upper Bound e un Lower Bound, sul numero di CFU superati in un A.A.:
  - Upper Bound = 80 CFU;
  - Lower Bound = 6 CFU.
- Il numero di record finale alla luce di tutte le operazioni effettuate risulta essere di 168068.

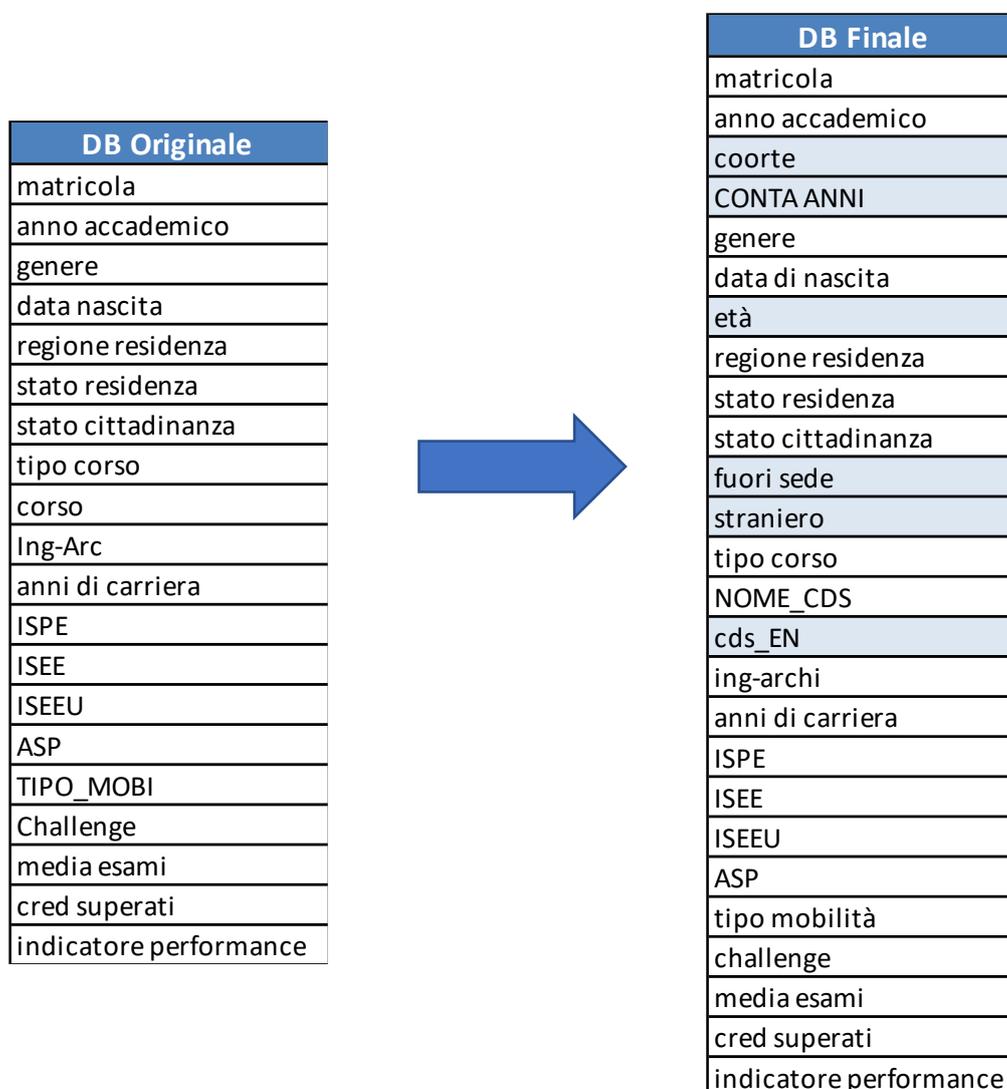


Figura 4.8: Mappa concettuale del DB variabili descrittive Studente pre e post elaborazione

Per quanto concerne le variabili non citate precedentemente, si segnalano tra le più importanti le seguenti:

- Variabili geografiche: *regione di residenza*, *stato di residenza* e *stato di cittadinanza* che possono permettere di effettuare analisi di correlazione con le performance didattiche dello studente;
- Variabili di reddito: *ISPE*, *ISEE* e *ISEEU* che per quanto non siano variabili perfette, possono permettere di effettuare analisi di correlazione sempre con le performance didattiche dello studente;

- Variabili di performance didattica:
  - *Media esami*: individua la media dei voti degli esami superati dallo studente nell'A.A. corrispondente alla riga del DB;
  - *Cred superati*: individua il numero totale di CFU conseguiti dallo studente nell'A.A.;
  - *Indicatore di performance*: individua il numero di CFU conseguiti dallo studente nell'A.A. moltiplicato la media esami dello stesso A.A. tutto diviso per il numero di anni di carriera dello studente fino a quel momento.

#### 4.4.2 Database Incarico e Docente

Il secondo DB ad essere stato elaborato e strutturato è quello relativo alla seconda macro-sezione della mappa concettuale riportata in Figura 4.5, ossia quello relativo all'Incarico e al Docente. Il file originale fornito dall'Area IT è denominato "incarico\_e\_docente" e da qui sono cominciate tutte le rielaborazioni necessarie al fine di raggiungere un DB strutturato che permettesse di effettuare tutte le analisi.

In questo DB ogni riga individua un insegnamento in un determinato A.A., identificato in maniera univoca dalla coppia di variabili "COD\_INS" e "ID\_DOC\_TITOLARE" che individuano rispettivamente il codice con il quale è identificato l'insegnamento e il codice identificativo del docente titolare dello stesso. Ogni colonna invece individua le variabili relative all'insegnamento nella prima parte del DB, mentre nella seconda parte tutte quelle relative al docente.

Questa è la struttura del DB originale con una totalità di 9410 record, da cui si è proceduto ad effettuare le seguenti operazioni:

- Sono state rinominate le seguenti variabili:
  - A\_ACC rinominato in A.A.;
  - NOME\_CD\_L rinominato in CDS;

- Ins a scelta rinominato Scelta e ricodificato con 0 se individua un insegnamento obbligatorio e 1 se è un insegnamento a scelta;
- Tipo cds è stato rinominato in TIPO CORSO e ricodificata come variabile booleana con le seguenti categorie:
  - Corso di laurea di 1° livello → 0;
  - Corso di laurea magistrale → 1.
- Ricodifica della variabile “*genere*” con il valore 0 per identificare la categoria Maschio e 1 per identificare la categoria Femmina;
- Introduzione della variabile booleana “ing-archi” con ricodifica:
  - Ingegneria → 0;
  - Architettura → 1.
- È stata calcolata la variabile descrittiva “*Età*” che individua l’età del docente nell’A.A. individuato nella riga del DB;
- È stata introdotta la variabile descrittiva booleana “Lingua straniera” con ricodifica:
  - “Italiano” → 0 per insegnamenti erogati in lingua italiana;
  - “Straniero” → 1 per insegnamenti erogati in una lingua diversa dall’italiano.
- È stata introdotta la variabile E% che individua la % di esercitazioni sul carico totale di ore dell’insegnamento, calcolata come  $\rightarrow (EA + EL + ES + RV + VE) / \text{ore incarico totali}$ , con:
  - EA: Esercitazioni in Aula;
  - EL: Esercitazioni in Laboratorio;
  - ES: Esercitazioni SDSS;
  - RV: Revisioni;
  - VE: Esercitazioni Videostreaming.

Da queste prime variabili identificate e introdotte a partire dal DB originale, sono state importate innumerevoli altre variabili da altri DB forniti dall'Area IT del Politecnico, tra cui:

- Partendo dal DB "incarichi\_1\_con\_pd" è stata importata la variabile "Periodo didattico" ai fini di individuare quando sia erogato l'insegnamento, con la seguente codifica:
  - Insegnamento Annuale → 0;
  - Insegnamento erogato nel I° p.d.;
  - Insegnamento erogato nel II° p.d..
- Partendo dal DB "MONTE\_ORE\_SETTIMANALI" sono state importate quattro diverse variabili che identificassero una distribuzione delle ore di lezione per ogni insegnamento, distinguendo come segue:
  - NUM\_BLOCCHI\_SETTIMANALI\_DA\_1,5\_ORE: conta il numero di lezioni da 1,5h erogate settimanalmente per quel determinato insegnamento;
  - NUM\_BLOCCHI\_SETTIMANALI\_DA\_3\_ORE: conta il numero di lezioni da 3h erogate settimanalmente per quel determinato insegnamento;
  - NUM\_BLOCCHI\_SETTIMANALI\_DA\_4,5\_ORE: conta il numero di lezioni da 4,5h erogate settimanalmente per quel determinato insegnamento;
  - NUM\_BLOCCHI\_SETTIMANALI\_DA\_6\_ORE: conta il numero di lezioni da 6h erogate settimanalmente per quel determinato insegnamento;
- Partendo dal DB "voto\_medio\_per\_incarico" sono state importate le variabili "Nome Incarico" e "Voto Medio" che individua la media dei voti di tutti gli studenti che hanno sostenuto l'esame di quel determinato insegnamento in quell'A.A.;
- Partendo dal DB "CPD" sono state importate le seguenti variabili:
  - Docente;
  - Dipartimento;

- Numerosità classe;

Nella Figura 4.9 è possibile osservare l'elaborazione che ha portato alla versione definitiva del DB Incarico e Docente. A seguire invece, sono riportate le variabili più rilevanti non citate precedentemente:

- La variabile "*N° lezioni online*" individua il conteggio delle lezioni online erogate per un determinato insegnamento durante un A.A.; la variabile presenta dei valori solamente nei p.d. degli A.A. caratterizzati dalla didattica da remoto;
- La variabile "*Presenza media studenti*" che individua il numero medio di studenti che durante l'intera durata del corso hanno seguito in diretta le lezioni erogate mediante Virtual Classroom Big Blue Button o altre piattaforme IT (es. Zoom ecc.);
- La variabile booleana "*Lezioni preregistrate*" che individua la presenza o meno di video lezioni preregistrate e caricate sul portale, codificata con 0 se non ve ne sono e 1 se sono presenti;
- Le variabili che contano il numero di lezioni erogate con una determinata tipologia di didattica, identificate dalle seguenti sigle:
  - AL: altre lezioni;
  - L: lezioni canoniche;
  - VC: videoconferenza;
  - VG: visite guidate;
  - VL: lezioni videostreaming.

DB originale	
A_ACC	
tipo cds	
NOME_CD_L	
CFU	
numero_sità classe	
anno incarico	
ins a scelta	
LINGUA	
ID_DOC_TITOLARE	
DATA_NASCITA	
DESC_QUALIFICA	
Genere	
id_incarico	
AL	
EA	
EL	
ES	
L	
RV	
VC	
VE	
VG	
VL	
COD_INS	
ORE_INCARICO_TOT	
ORE_INCARICO_DOCENTE_TIT	
PERC_ORE	
n° lezioni online	
presenza media studenti	
lezioni preregistrate	



DB incarichi_1 con pd	
ID_INCARICO	
Periodo Inziale	
Periodo Finale	

DB MONTE_ ORE_SETTIMANALI	
ID_INCARICO	
NUM_BLOCCHI_SETTIMANALI_DA_1_5_ ORE	
NUM_BLOCCHI_SETTIMANALI_DA_3_ ORE	
NUM_BLOCCHI_SETTIMANALI_DA_4_5_ ORE	
NUM_BLOCCHI_SETTIMANALI_DA_6_ ORE	

DB voto_medio_per_incarico	
ID_INCARICO	
Voto medio	
NOME_INS	

DB CPD	
ID_INCARICO	
DOC_cognome_nome	
DOC_dip_nome	
Numero_sità classe	

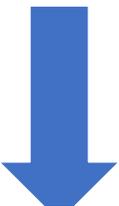


Figura 4.9: Mappa concettuale del DB Incarico e Docente pre e post elaborazione

DB finale	
COD_INS	
ID_INCARICO	
A.A	
Ingarchi	
TIPO_CORSO	
CDS	
NOME_INCARICO	
CFU	
Voto medio	
Numero_sità classe	
Anno incarico	
Periodo didattico	
Scelta	
LINGUA	
Lingua straniera	
NUM_BLOCCHI_SETTIMANALI_DA_1_5_ ORE	
NUM_BLOCCHI_SETTIMANALI_DA_3_ ORE	
NUM_BLOCCHI_SETTIMANALI_DA_4_5_ ORE	
NUM_BLOCCHI_SETTIMANALI_DA_6_ ORE	
AL	
EA	
EL	
ES	
L	
RV	
VC	
VE	
VG	
VL	
%E	
ID_DOC_TITOLARE	
Docente	
Dipartimento	
DATA_NASCITA	
Età	
DESC_QUALIFICA	
Genere	
TipologiaDoc/Titolare	
ORE_INCARICO_TOT2	
ORE_INCARICO_DOCENTE_TIT	
PERC_ ORE	
DESC_TIPO_ATTRIBUZIONE	
N° lezioni online	
Presenza media studenti	
lezioni preregistrate	

### 4.4.3 I questionari CPD

Il CPD (Comitato Paritetico per la Didattica) è una commissione paritetica docenti-studenti che ha la finalità di cooperare al miglioramento dei servizi forniti dagli studenti. Tra le principali attività ci sono iniziative di monitoraggio sulla didattica, quali ad esempio l'erogazione di un questionario agli studenti e ai docenti sulla qualità della didattica, l'indagine statistica sui risultati degli insegnamenti e la diffusione di informazioni sulla propria attività e dei documenti elaborati.

I dati dei questionari CPD costituiscono l'ultima collezione di dati richiesti all'Area IT, grazie alla quale si può avere accesso a differenti variabili individuate nella fase preliminare del progetto.

Analogamente a quanto visto nei dataset trattati precedentemente, l'obiettivo è raccogliere informazioni sui questionari relativi agli insegnamenti erogati a fine corso a studenti e docenti dall'A.A. 2015/2016 all'A.A. 2020/2021. I questionari studenti sono composti da domande con quattro possibili risposte: "decisamente No", "più No che Sì", "più Sì che No", "Decisamente Sì". Sono anonimi e composti da diverse sezioni strutturate in base all'ambito di analisi: organizzazione del periodo didattico, organizzazione dell'insegnamento, efficacia del docente, infrastrutture, interesse e soddisfazione, efficacia del collaboratore. Secondo quanto indicato da ANVUR (Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca) a partire dall'A.A. 2015/16 è erogato anche il questionario breve, per gli studenti che dichiarano alla Domanda 0 del pre-questionario una percentuale di frequenza inferiore al 75%: il questionario in pratica è composto da sole 6 domande. Anche il questionario docenti è erogato con struttura analoga, cioè con la presenza di varie domande a cui corrispondono le quattro risposte definite sopra.

Tuttavia, i questionari differiscono nei vari anni accademici, infatti, a causa delle mutate condizioni di svolgimento dell'attività didattica dovute all'emergenza per il Covid-19, sono stati modificati. La revisione dei questionari ha visto l'inserimento di specifiche domande volte a valutare modalità, organizzazione e altri aspetti

dell'esperienza di didattica vissuta nel periodo di emergenza. L'obiettivo dell'analisi a seguire sarà soprattutto rivolto alla valutazione delle risposte date a specifiche domande in corrispondenza della pandemia e quindi valutarne l'andamento nei differenti periodi didattici.

Grazie all'Area IT del Politecnico, sono stati forniti quattro differenti file Excel: "cpd\_questionario", "cpd\_docente\_risposte", "tmp002", "tmp003", i quali individuano rispettivamente le risposte ai questionari studenti, le risposte ai questionari docenti, le codifiche relative al questionario docenti e le codifiche relative al questionario studenti. Tuttavia, per giungere a un dataset consistente, è stato necessario avere un confronto con l'Area IT del Politecnico affinché fosse fornita una corretta panoramica delle incomprensioni presenti nei vari anni accademici. In particolare, sono state individuate alcune criticità e, ove necessario, eseguite le corrispondenti azioni correttive.

#### **A) QUESTIONARIO STUDENTE**

- 16 record su 560K presentano il campo della variabile R0 "vuoto". Questa variabile rappresenta la domanda pre-questionario sottoposta agli studenti utile ad individuare la percentuale di frequenza dichiarata. Si è deciso di eliminare questi outliers;
- La variabile R0 presenta come possibili valori 1, 2, 3 e 4. Essi individuano rispettivamente le risposte "da 0 a 25", "da 25 a 50", "da 50 a 75", "da 75 a 100";
- Differenti record presentano risposte la cui codifica non era presente nei file ricevuti; per fortuna i record erano pochi, quindi si è deciso di considerarli outliers ed eliminarli;
- A partire dall'A.A. 2018/2019 sono presenti i campi relativi alle variabili R19 e R20. Queste risposte sono dedicate a domande che indagano le vecchie videolezioni (quelle pre-pandemia) erogate da alcuni insegnamenti e non

presenti nei questionari allegati al fondo. Il testo delle domande è rispettivamente “Quale percentuale di videolezioni dell’insegnamento hai seguito?”, “Le videolezioni sono state utili ai fini della comprensione degli argomenti dell’insegnamento?”;

- A partire dall’A.A. 2019/2020 secondo periodo didattico, istante di tempo a cui corrisponde un aggiornamento del questionario, non è presente la domanda F2 del pre-questionario. In realtà, questa domanda corrisponde esattamente alla Domanda 0 del pre-questionario degli anni precedenti e per questo motivo continua ad essere codificata mediante la variabile R0;
- Le nuove domande introdotte in seguito alla pandemia (6bis e pre8) sono rappresentate dalle variabili R21 e R22;

## **B) QUESTIONARIO DOCENTE**

- I valori presenti nelle variabili rappresentano i livelli di soddisfazione da 1 a 4 presenti sopra, ma molti record contengono il valore 5. Esso rappresenta indistintamente sia i docenti che non hanno risposto sia i docenti che, in quanto non titolari del corso, non potevamo rispondere alla domanda;
- La domanda F2 del pre-questionario individua nei valori 1, 2, 3 e 4, rispettivamente le risposte “da 0 a 25”, “da 25 a 50”, “da 50 a 75”, “da 75 a 100”;

Individuate e risolte le criticità, i due dataset contenenti le risposte ai questionari studenti e docenti (la cui struttura è riportata in Figura 4.10) sono stati elaborati affinché si potessero avere informazioni inseribili nel database “Incarico e Docente”. Il processo è stato lungo e complesso, sintetizzabile nelle righe a seguire.

<b>cpd_questionario</b>	
COD_INCARICO	
ANNO_ACC	
ID_INS	
COD_INS	
R1	
R2	
R3	
R4	
R5	
R6	
R7	
R8	
R9	
R10	
R11	
R12	
R13	
R14	
R15	
R16	
ANNO_COMPILAZIONE	
DATA	
R0	
R17	
TIPO_INCARICO	
R18	
R0_OPT	
FL_PROVENIENZA	
R19	
R20	
CHIAVE	
R21	
R22	
F1	
M1	
D_INS	
CHIAVE2	
R23	
R24	
R25	
R26	
R27	

<b>cpd_docente_risposte</b>	
ANNO_ACC	
PERIODO	
R1	
R2	
R3	
R4	
R5	
R6	
R7	
R8	
R9	
R10	
R11	
R12	
R13	
R14	
R15	
DT_INS	
COD_INCARICO	
M1	
F1	
F2	
F3	
R16	
R17	
R18	
R19	
R20	
CHIAVE	

Figura 4.10: Struttura Dataset Risposte questionari Studenti e Docenti

Relativamente al file “cpd\_questionario”, nella quale ogni riga individua le risposte di uno studente (in forma anonima) al questionario relativo ad un insegnamento, è stato necessario creare per ogni variabile le corrispondenti variabili categoriche booleane (a titolo esemplificativo l’esempio in Figura 4.11). Per avere un file meno pesante sono state eliminate una serie di colonne che riportavano informazioni inutili ai fini dello studio e delle analisi successive.

R0	R0 - 1	R0 - 2	R0 - 3	R0 - 4
4				1
3			1	
2		1		
1	1			

Figura 4.11: Esempio di creazione variabili categoriche booleane

Quindi, è stata creata una tabella pivot che raggruppasse i dati presenti per CODICE\_INCARICO e riportasse nei campi “valore” le statistiche utili ad ottenere le variabili di interesse (un esempio in Figura 4.12). Le estrazioni tramite tabella pivot sono state eseguite in successione, in modo che da ogni variabile si potesse ragionare separatamente per elaborare la statistica più significativa.

Etichette di riga	Conteggio di R0	Somma di R0 - 1	Somma di R0 - 2	Somma di R0 - 3	Somma di R0 - 4
203442	105	20	14	21	50
203443	75	5	6	16	48
203444	142	15	5	21	101
203445	66	12	5	18	31
203446	115	21	14	19	61
203447	103	24	11	23	45

Figura 4.12: Esempio di un estratto dell’output della Pivot effettuata sulla variabile R0

In particolare, si è deciso di estrapolare le sole risposte degli studenti che effettuavano i questionari lunghi, cioè coloro che alla domanda D0 del pre-questionario rispondevano di aver frequentato tra il 75% e il 100% delle lezioni dell'insegnamento. È stato necessario fissare questo criterio in quanto gli indici insegnamento e docente necessitano delle risposte ai suddetti questionari. Quindi, questo vincolo è stato imposto per tutte le variabili estratte, tranne che per D0 stessa, così da poter tenere traccia dei possibili scostamenti di frequenza dichiarata.

Il processo è dunque giunto alla creazione di specifiche statistiche per ogni variabile analizzata e alla conseguente connessione al database "Incarico e Docente" mediante l'utilizzo della chiave primaria "ID\_INCARICO" e della funzione CERCA.X di Excel (in Tabella 4.1 una schematizzazione delle statistiche prelevate).

Tabella 4.1: Schematizzazione delle domande del questionario Studente e delle statistiche estratte

Domanda questionario Studente	Nome variabile	Statistiche estratte
Quale percentuale dell'insegnamento hai frequentato?	R0	% media R0 - 1, %media R0 - 2, % media R0 - 3, % media R0 - 4
Come hai frequentato prevalentemente l'insegnamento?	F1	moda F1 e le corrispondenti variabili categoriche
Il docente ha erogato prevalentemente l'insegnamento con:	M1	moda M1 e le corrispondenti variabili categoriche
Le piattaforme utilizzate sono state adeguate per l'erogazione delle attività didattiche, indipendentemente dai tuoi dispositivi e sistemi di comunicazione personali?	R14	tasso di soddisfazione R14
L'uso di attrezzature integrative di comunicazione (email, social network) e per la didattica (touch screen, tavoletta grafica, tablet, etc.) è stato efficace?	R15	tasso di soddisfazione R15

Il tasso di soddisfazione TDS riportato in Tabella 4.1 rappresenta l'impatto delle risposte positive ("decisamente Sì", "più Sì che No") sul totale delle risposte pervenute a una determinata domanda. Esso si calcola con la formula seguente:

$$TDS_i = \frac{R(3) + R(4)}{R(1) + R(2) + R(3) + R(4)}$$

$$\text{con } R(i) = \# \text{ Risposta}_i$$

Questa metrica è utilizzata anche per il calcolo di due ulteriori statistiche non presenti in tabella, cioè il TDS dell'insegnamento e il TDS del docente. Questi indicatori, utili a diagnosticare la bontà dell'insegnamento e l'efficacia del docente, differiscono nel calcolo in quanto il primo è la media dei TDS calcolati a tutte le risposte del questionario, mentre il secondo è la media dei TDS calcolati per le sole risposte che riflettono l'efficacia del docente (D9, D10, D11, D12 e D13).

Oltre al TDS è stato calcolato l'Indice di soddisfazione dell'insegnamento e del docente. Essi esprimono invece una media ponderata su scala da 1 a 4 (in Tabella 4.2 i metodi di calcolo dei tassi e degli indici).

Tabella 4.2: TDS e Indice dell'insegnamento e del docente

<i>Tasso di soddisfazione TDS</i>	<i>Indice di soddisfazione</i>
$TDS\ Ins = \frac{\sum_{i=D(1)}^n Tasso\ di\ soddisfazione_i}{n}$ <p>con <math>Tasso\ di\ soddisfazione_i = \frac{R(3)+R(4)}{R(1)+R(2)+R(3)+R(4)}</math></p>	$Indice\ Ins = \frac{\sum_{i=D(1)}^n Indice_i}{n}$ <p>con <math>Indice_i = \frac{1*R(1)+2*R(2)+3*R(3)+4*R(4)}{R(1)+R(2)+R(3)+R(4)}</math></p>
<p>con <math>R(i) = \#Risposta_i</math>  con <math>i = D(1), D(2), \dots, D(n)</math>  con <math>n = \#domande\ questionario</math></p>	
$TDS\ Docente = \frac{\sum_{i=D(9)}^n Tasso\ di\ soddisfazione_i}{n}$ <p>con <math>Tasso\ di\ soddisfazione_i = \frac{R(3)+R(4)}{R(1)+R(2)+R(3)+R(4)}</math></p>	$Indice\ Docente = \frac{\sum_{i=D(1)}^n Indice_i}{n}$ <p>con <math>Indice_i = \frac{1*R(1)+2*R(2)+3*R(3)+4*R(4)}{R(1)+R(2)+R(3)+R(4)}</math></p>
<p>con <math>i=D(9), D(10), D(11), D(12), D(13)</math>  con <math>n = 5</math></p>	

Questi indicatori saranno da osservare con riguardo, in quanto prendono in considerazione le domande del questionario, restituendo per quanto possibile informazioni quantitative basate sull'osservazione di dati qualitativi.

Infine, nel database “Incarico e Docente” sono state create le variabili “% TDR new” e “% TDR quest. lungo”, rispettivamente il tasso di risposta ai questionari e il tasso di risposta sui questionari lunghi. La prima variabile, a sua volta deriva dalla seguente espressione condizionale:

$SE (\% TDR VERO < \text{""}, MIN (\% TDR VERO, \% TDR), \% TDR)$

con % TDR VERO corrispondente al tasso di risposta ricavato da altri database

$$\text{con \% TDR} = \frac{\# RO}{\text{numerosità classe}} \text{ ricavato manualmente}$$

La seconda variabile deriva invece dalla seguente formula:

$$\% TDR \text{ quest. lungo} = \frac{\# RO (4)}{\text{numerosità classe}}$$

Anche per quanto concerne il file “cpd\_docente\_risposte”, prima di procedere con le modifiche operative, è stata effettuata un’attenta analisi rivolta alla valutazione delle domande più significative. L’obiettivo era ricercare quelle domande che potevano aiutare a definire le modalità di svolgimento della didattica e quindi il conseguente comportamento degli studenti secondo la percezione del docente. Esse costituiscono quelle introdotte nei nuovi questionari in corrispondenza della pandemia, cioè a partire dall’ A.A. 2019/2020 secondo periodo didattico. In tabella 4.3 le domande estratte dal questionario Docente.

Tabella 4.3: Domande del questionario Docente estratte

<i>Domanda questionario Docente</i>	<i>Nome variabile</i>
Hai erogato prevalentemente l'insegnamento con:	M1
I tuoi studenti, in prevalenza, come hanno frequentato l'insegnamento?	F1
Mediamente nel semestre, quale percentuale degli studenti iscritti ha frequentato le lezioni teoriche del tuo insegnamento?	F2
Quale percentuale degli studenti iscritti ha frequentato le attività integrative (esercitazioni, laboratori, ecc.) del tuo insegnamento?	F3
Le piattaforme utilizzate sono state adeguate per l'erogazione delle attività didattiche, indipendentemente dai tuoi dispositivi e sistemi di comunicazione personali?	R6
Relativamente alle lezioni teoriche, ti ritieni soddisfatto dell'esperienza didattica che hai potuto complessivamente fornire adottando la piattaforma BBB?	R6BIS
Relativamente alle attività integrative (esercitazioni, laboratori, ecc.), ti ritieni soddisfatto dell'esperienza formativa che hai potuto complessivamente fornire adottando la piattaforma BBB?	R6TRIS

Il processo di estrazione è stato molto meno laborioso, in quanto, diversamente dal questionario Studenti, le cui possibili valutazioni sono date dall'aggregazione delle risposte date dagli studenti iscritti a un determinato corso, nel questionario Docenti ogni insegnamento presenta una sola combinazione di risposte (quelle date dal docente).

Dopo aver aggiunto le variabili categoriche associate alle domande (come quanto fatto con il questionario studente), si è giunti ad una connessione immediata al database "Incarico e Docente" tramite l'utilizzo della chiave primaria "ID\_INCARICO" e della funzione CERCA.X di Excel, senza dover fare le ulteriori tabelle pivot ed analisi.

Con l'aggregazione di queste ultime statistiche si è arrivati a definire la struttura dati del database "Incarico e Docente", nella quale ogni riga contiene le informazioni

descrittive di un dato insegnamento, del docente associato e di tutte statistiche che sono state estratte dai questionari CPD Studente e Docente. In Figura 4.13 è riportato il complesso processo di aggregazione dei dati dei questionari al database “Incarico e Docente”.

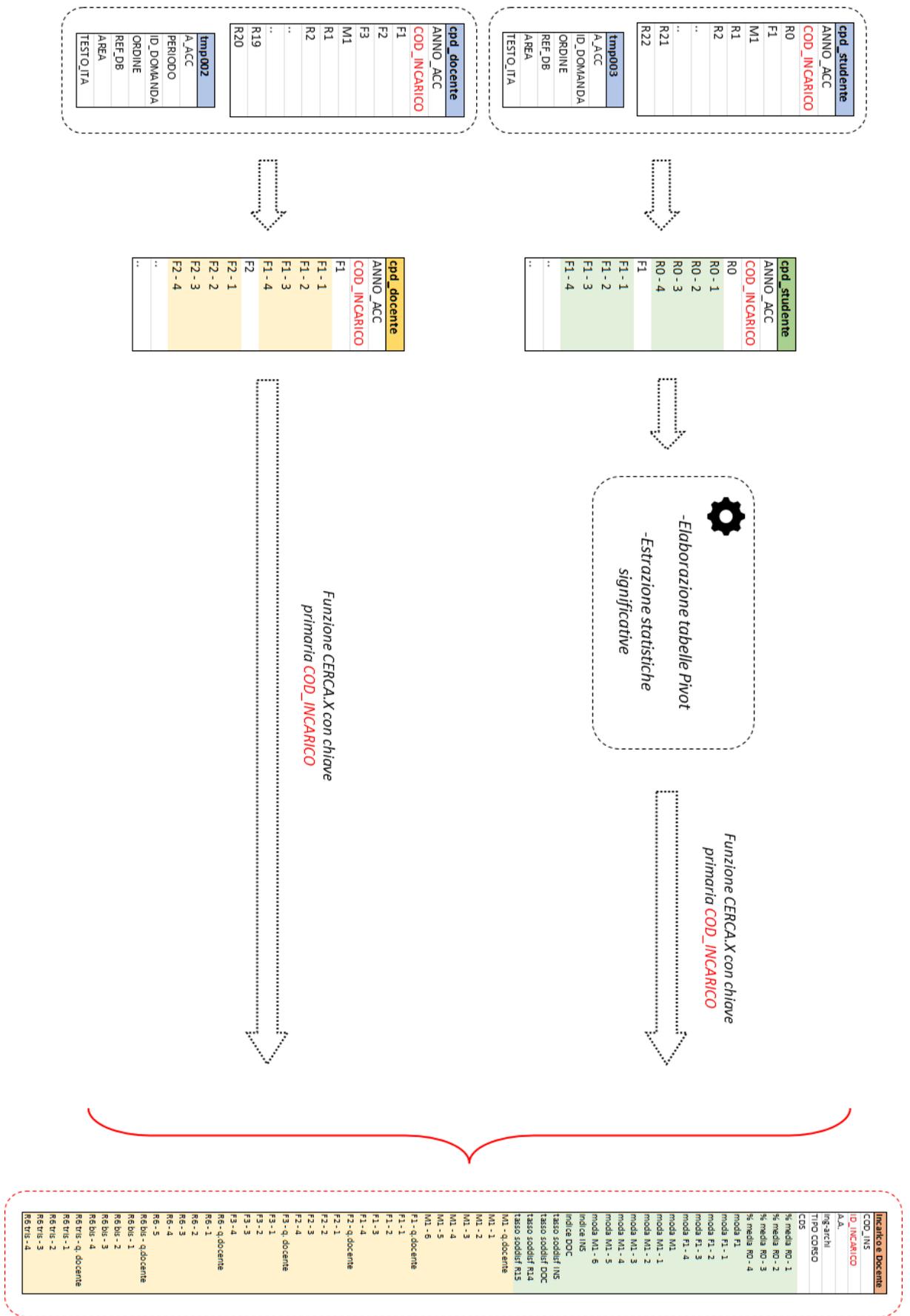


Figura 4.13: Processo di aggregazione dei dati del questionario al database "Incarico e Docente"

## 4.5 Analisi principali

Le prime analisi effettuate si riferiscono al DB delle variabili descrittive degli studenti, mentre successivamente sono state affrontati due filoni di analisi sul DB Incarico e Docente, il primo focalizzato sugli insegnamenti mentre il secondo sui dati relativi ai questionari CPD degli studenti e dei docenti.

Inizialmente le analisi sono state effettuate tenendo conto di un arco temporale di soli quattro A.A., dall'A.A. 2017/2018 all'A.A. 2020/2021, ma come già citato nel paragrafo 4.2, a valle di una revisione concettuale delle viste oggetto di analisi, si è deciso di estendere questo orizzonte di altri due A.A., partendo dall'A.A. 2015/2016, ragionare secondo un campionamento effettuato mediante le Coorti di appartenenza degli studenti, e come si vedrà in seguito anche per gli insegnamenti mediante un adattamento e di focalizzarsi esclusivamente sul percorso di Laurea di I° livello. Come è possibile osservare nella Figura 4.14, sono state quindi selezionate le Coorti: 2015 (studenti che hanno cominciato il percorso formativo nell'A.A. 2015/2016 e l'hanno concluso nell'A.A. 2017/2018), 2016 e 2018, escludendo la Coorte 2017 in quanto divisa in maniera non omogenea nei p.d. effettuati in didattica tradizionale e da remoto o blended. Questa selezione ha così permesso di analizzare due campioni di Coorti senza trattamento (2015 e 2016) e di una con trattamento (2018) e di confrontarle tra loro per provare a comprendere se vi siano stati dei cambiamenti, e nel caso vi fossero stati quali siano stati gli effetti a generarli.

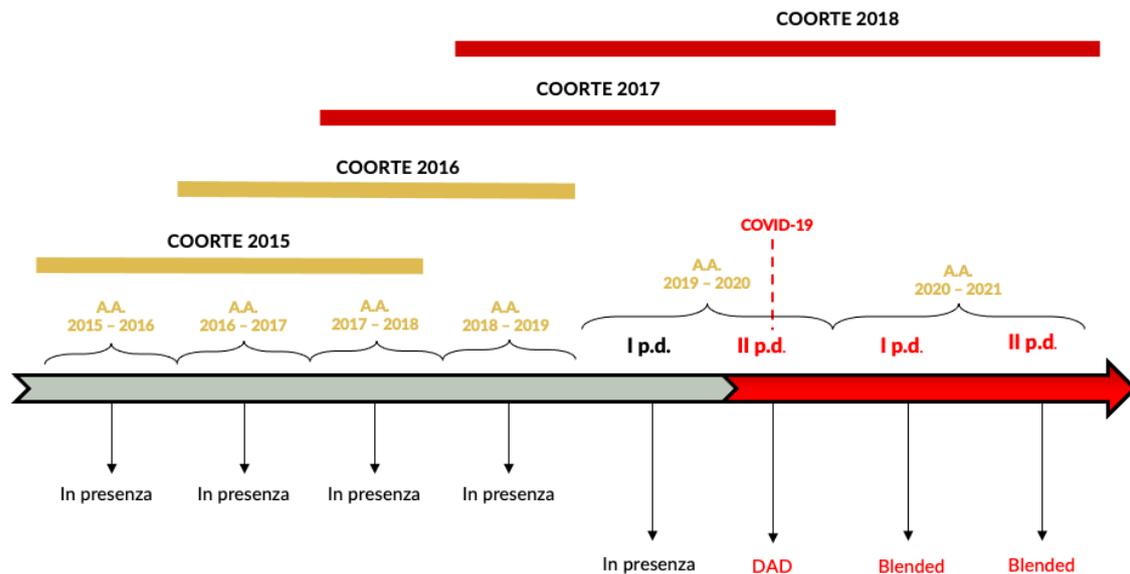


Figura 4.14: Arco temporale considerato nelle analisi

#### 4.5.1 Analisi DB variabili descrittive Studenti

Partendo dal DB sono stati imposti i seguenti vincoli per poter ottenere un campione da analizzare che non contenesse outliers o record non coerenti:

- Media esami non vuota;
- $6 \leq \text{Crediti superati} \leq 80$ .

Dopodiché, si è deciso di effettuare le analisi mediante il software SPSS, focalizzandosi come citato precedentemente sul percorso di Laurea di I° livello di Ingegneria.

In prima battuta sono state portate avanti due differenti analisi sulle performance didattiche degli studenti, in particolare focalizzandosi sui trend medi della media esami e del numero di crediti superati.

##### 1) Trend media voti

Questa prima analisi ha l'obiettivo di individuare, seppur in maniera aggregata, se vi siano stati dei cambiamenti a livello macro tra Coorti non trattate e la Coorte trattata. Nella Figura 4.15, è possibile osservare i tre differenti trend medi delle medie voti degli studenti appartenenti alle varie Coorti. L'estrazione di questi valori osservabili

nel grafico è stata ottenuta calcolando la media di tutte i record della variabile “*media esami*” del DB variabili descrittive studenti per ognuna delle tre Coorti, separando ulteriormente per l’anno di incarico (quindi primo, secondo e terzo anno del percorso formativo) sfruttando la variabile “*anno accademico*” (es. lo studente che appartiene alla Coorte 2015 nell’A.A. 2015/2016 sarà al primo anno, nell’A.A. 2016/2017 al secondo anno e così via). Per avere un’estrazione dei dati ancora più granulare, sarebbe stato necessario avere un’ulteriore distinzione temporale in p.d., ma non è stato possibile effettuarla in quanto il dato non era disponibile per il DB variabili descrittive studente (viceversa al DB Incarico e Docente).

In Figura 4.15 è possibile osservare dei cambiamenti non trascurabili delle medie voti, in particolare in corrispondenza del sopraggiungere della pandemia (ossia il secondo anno della Coorte 2018), si denota un andamento crescente che si discosta progressivamente sempre di più dalle Coorti 2015 e 2016. In dettaglio, nel secondo anno la Coorte 2018 segna in valore assoluto un +0,29 e un +0,51 in confronto rispettivamente alle Coorti 2015 e 2016, mentre nel terzo anno un +0,41 e un +0,26. Questo distacco invece non si denota nel primo anno che anche per la Coorte 2018 si è tenuto regolarmente con didattica tradizionale, ma piuttosto si evince un apparentemente anomalo stacco tra la media voto della Coorte 2016 e quella 2015, con un aumento di +0,44.

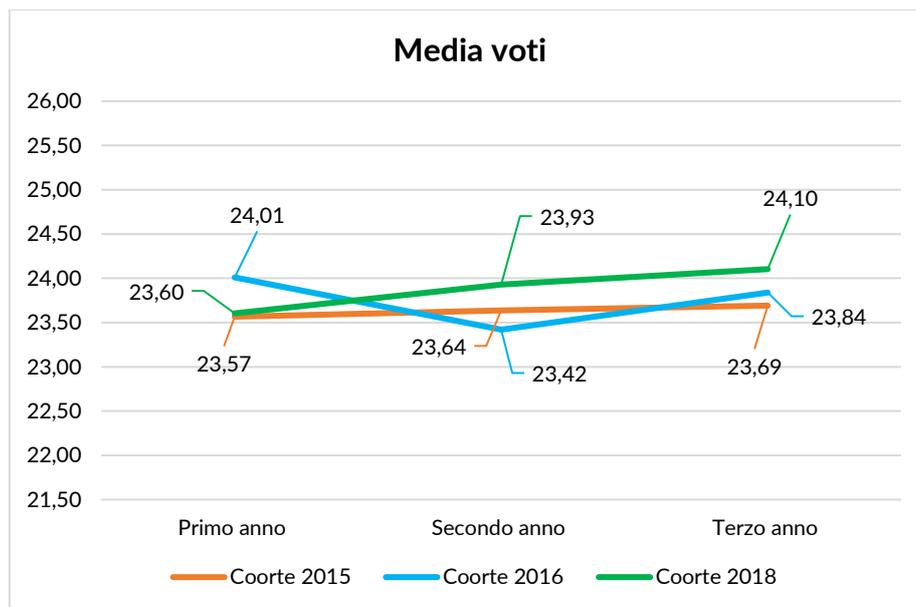


Figura 4.15: Trend medio della media voti

Il tentativo di provare a dare una spiegazione a questo distacco tra le medie voti di due Coorti che apparentemente dovrebbero avere andamenti all'incirca sovrapponibili lungo tutti gli A.A., ha condotto ad un'ulteriore analisi, che sarà presentata successivamente, riguardo dei cambiamenti esogeni che possano aver indotto quello stacco. Si è quindi provveduto ad effettuare un'analisi sul cambio di offerta formativa negli A.A. considerati nell'arco temporale oggetto di studio.

## 2) Trend crediti superati

Allo stesso modo dell'analisi relativa alla media voti, è stata effettuata la medesima estrazione per individuare i valori medi dei record della variabile "cred superati" degli studenti contenuti nel DB variabili descrittive Studenti. In Figura 4.16 è possibile osservare i tre distinti andamenti delle Coorti oggetto dell'analisi e soffermandosi sulla Coorte 2018 si denota anche in questo caso un aumento delle performace didattiche relative ai crediti conseguiti dagli studenti proprio in prossimità della pandemia e conseguente didattica da remoto, ossia nel secondo anno, con una conferma di questo aumento anche nel terzo anno. Tale aumento della media di crediti superati nella Coorte 2018, invece, non si può apprezzare in maniera

così marcata anche nel primo anno, dove lo scarto è di +0,37 rispetto alla Coorte 2015 e di -0,52 rispetto a quella 2016; nel secondo anno invece il delta raggiunge valori di +2,05 rispetto alla Coorte 2015 e di +1,22 rispetto alla 2016, mentre nel terzo anno di +1,97 rispetto alla Coorte 2015 e di +1,09 rispetto alla 2016.

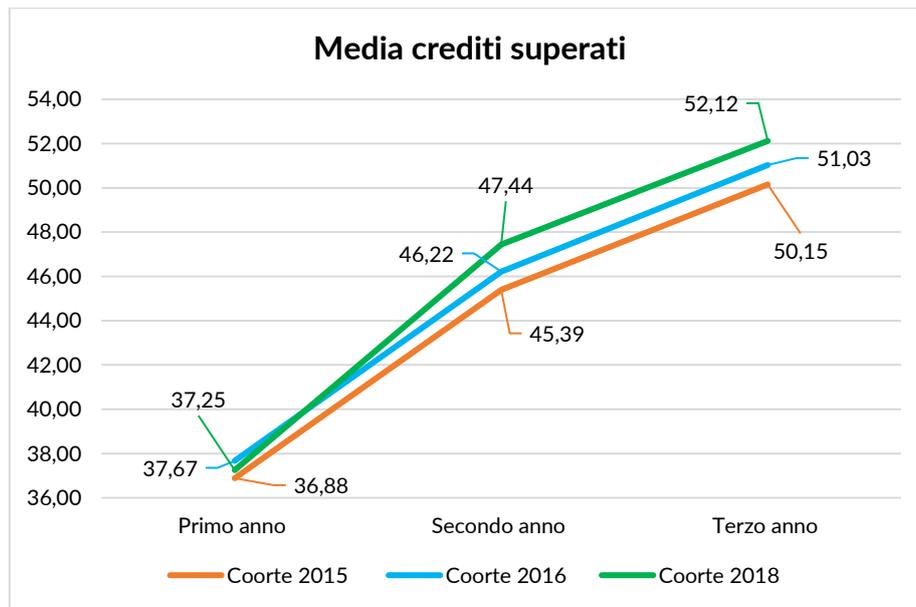


Figura 4.16: Trend medio dei Crediti Superati

A valle di queste due prime analisi è possibile concludere che, seppur in aggregato e in maniera contenuta, vi sia stato un cambiamento tra le Coorti 2015 e 2016 e quella 2018 caratterizzata dalla didattica da remoto o blended. Appurato che vi siano stati dei cambiamenti, anche se non degli stravolgimenti veri e propri, si è deciso di andare ad indagare ancora più a fondo la popolazione delle Coorti selezionate, andando a rappresentare dei sottogruppi di studenti effettuando un'analisi dei percentili, sia per la media voti che per i crediti superati.

### 3) Analisi dei percentili – Media voti

L'andamento dei percentili è stato individuato per le sole Coorti 2015 e 2018 e non per la 2016, poiché presentava un andamento analogo a quella 2015 e quindi si è

deciso, ai fini di una maggiore fruibilità di lettura dei grafici, di riportarne solo una delle due. Inoltre, l'analisi dei percentili non permetteva più di riportare in ascissa i tre distinti anni, in quanto presenti i percentili, quindi, è stato necessario suddividerli in grafici differenti come visibile nella Figura 4.17. È stato però escluso il secondo anno, in quanto caratterizzato da una distribuzione non omogenea, infatti, per la Coorte 2018 è stato soggetto per il I° p.d. alla didattica tradizionale e per il II° p.d. alla didattica da remoto e non potendo distinguere l'analisi per p.d. a causa dell'assenza di dati, si è preferito escludere tale anno dall'analisi.

Osservando la Figura 4.17 è possibile notare come nel primo grafico nel quale è riportato l'andamento dei percentili della media voti per il Primo anno, vi sia una quasi totale sovrapposizione degli andamenti delle due Coorti considerate, per tutti i percentili. Viceversa, per quanto concerne l'andamento nel Terzo anno osservabile nel secondo grafico, si denota un aumento uniforme della media voti della Coorte 2018 rispetto a quella 2015 su tutti i percentili, con in particolare il primo quartile che individua uno scarto di +0,39, il secondo di +0,44 ed il terzo di +0,47. Le evidenze che suggeriscono tali grafici non sono trascurabili, infatti confermano quanto visto anche nelle precedenti due analisi, ossia che mentre nel Primo anno non interessato da alcun cambiamento vi siano andamenti dei voti medi pressoché identici o con differenze minimali, nel Terzo anno, caratterizzato totalmente dalla didattica da remoto o blended per la Coorte 2018, vi sia un andamento dei voti medi uniformemente discostato su tutti i percentili rispetto a quello della Coorte non trattata del 2015.

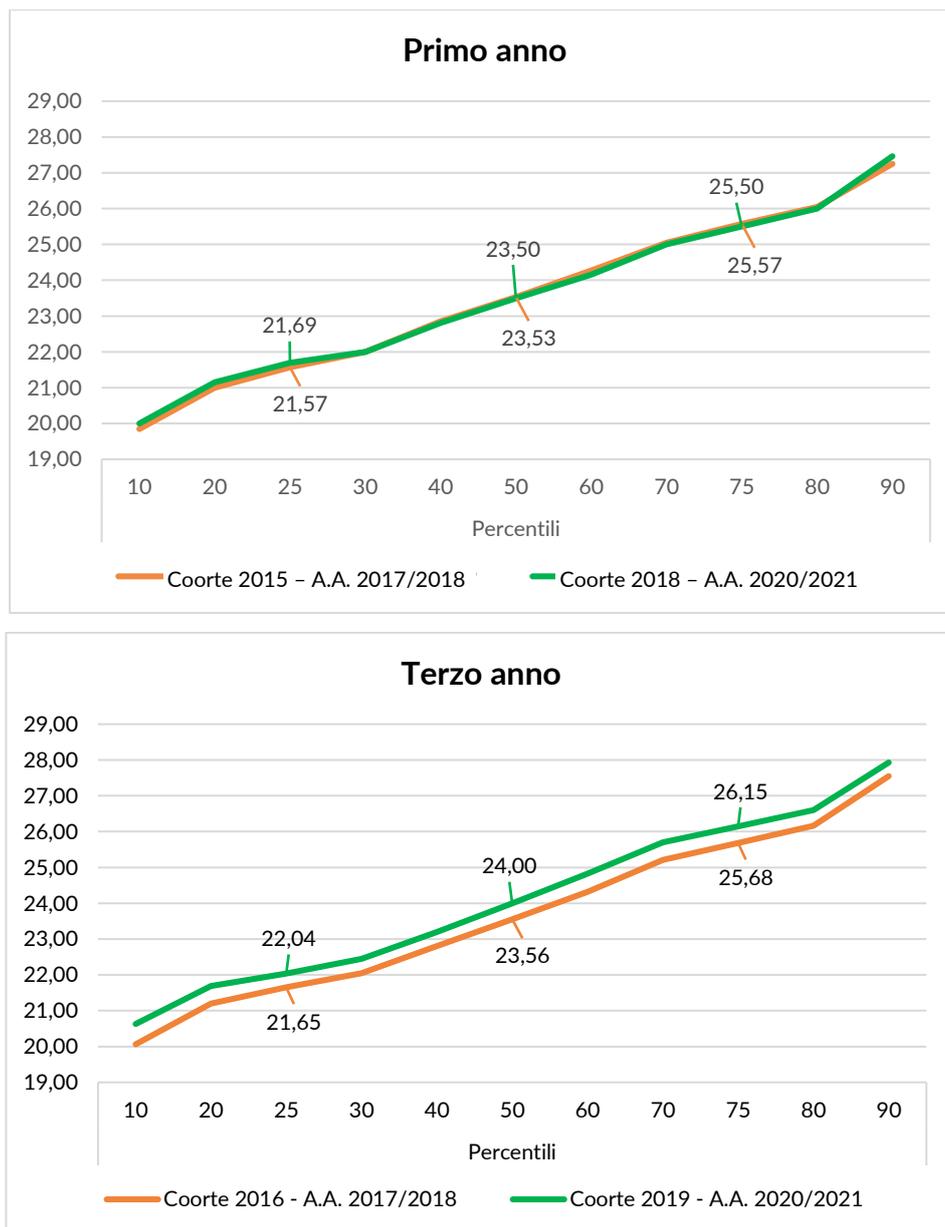
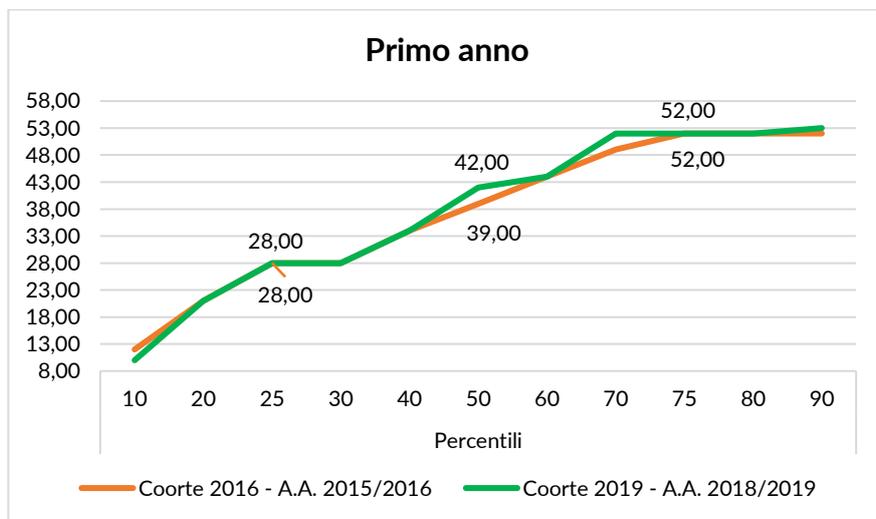


Figura 4.17 – Andamento dei percentili della media voti delle Coorti 2015 e 2018, primo e terzo anno

#### 4) Analisi dei percentili – Crediti superati

Analogamente a quanto fatto nella precedente analisi, sono stati individuati gli andamenti dei percentili per i valori medi dei crediti superati per le Coorti 2015 e 2018, ed anche in questo caso è stato escluso il Secondo anno. Nella Figura 4.18 è possibile osservare l'andamento per il Primo anno nel primo grafico e per il Terzo anno nel secondo, e come già visto precedentemente, anche in questa analisi il Primo anno presenta degli andamenti parzialmente sovrapponibili tra le Coorti 2015 e 2018,

se non per qualche minimo scostamento limitato a determinati percentili (50° e 70° in particolare). Viceversa, il Terzo anno presenta degli scarti molti più marcati tra i due andamenti: tra il 20° e 40° percentile vi è una differenza netta molto marcata tra Coorte 2018 e 2015, con addirittura delta di +6 CFU nel primo quartile. Negli studenti appartenenti ai percentili dal 50° in poi, compreso, invece l'andamento medio dei crediti superati risulta essere molto più simile tra le due Coorti. Tali grafici sembrano quindi suggerire che negli studenti appartenenti alla "coda" della distribuzione vi siano stati dei cambiamenti "della coda" e della "punta", nel quale i CFU conseguiti sono rimasti molto più stabili nelle due differenti Coorti 2015 e 2018. In conclusione, dalle analisi effettuate, sembra che gli studenti con performance didattiche tendenzialmente inferiori abbiano beneficiato maggiormente dal periodo di didattica da remoto o blended, riuscendo a conseguire una % di crediti superati superiore rispetto a quanto fatto dagli altri studenti.



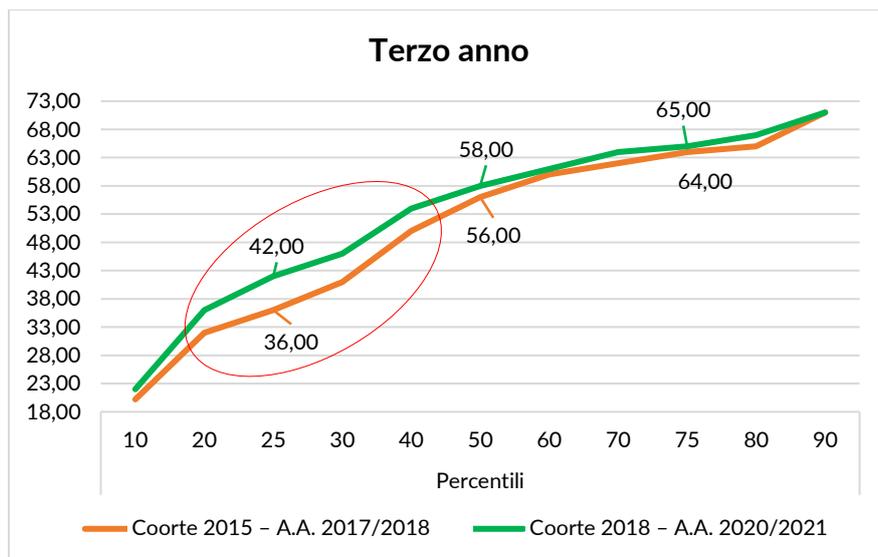


Figura 4.18: Andamento dei percentili dei crediti superati delle Coorti 2015 e 2018

#### 4.5.2 Analisi DB Incarico e Docente

Come per il DB variabili descrittive Studenti, anche in queste analisi per coerenza ci si è focalizzati sul percorso di Laurea di I° livello di Ingegneria e mediante opportune query di estrazione si è mantenuto un campionamento degli incarichi per Coorti, di modo da poter avere una chiave di lettura unica anche tra analisi di DB differenti, ma con l'ulteriore differenziazione per p.d. in questo caso. La query utilizzata per estrarre le Coorti è identificata dalla Figura 4.19, nel quale è utilizzata la dicitura degli A.A. della Area IT del Politecnico di Torino, che fa sempre riferimento all'anno del II° p.d., ad es. nel caso di A.A. = 2016 à Anno Accademico 2015/2016.

<b>Coorte 2015</b>	A.A. = 2016 *	A.A. = 2017 *	A.A. = 2018 *
	Anno CdS incarico = 1	Anno CdS incarico = 2	Anno CdS incarico = 3
<b>Coorte 2016</b>	A.A. = 2017 *	A.A. = 2018 *	A.A. = 2019 *
	Anno CdS incarico = 1	Anno CdS incarico = 2	Anno CdS incarico = 3
<b>Coorte 2018</b>	A.A. = 2019 *	A.A. = 2020 *	A.A. = 2021 *
	Anno incarico = 1	Anno CdS incarico = 2	Anno CdS incarico = 3

Figura 4.19: Query di estrazione delle Coorti dal DB Incarico e Docente

Partendo dal DB sono stati imposti i seguenti vincoli per poter ottenere un campione da analizzare che non contenesse outliers o record non coerenti:

- Numerosità classe  $> 0$ ;
- Voto medio  $> 0$ .

Dopodiché, anche in questo caso per quanto riguarda le analisi di natura descrittiva si è deciso di utilizzare il software SPSS; come già accennato nel paragrafo 4.4.1 ed in particolare nella prima analisi relativa al Trend della media voti, come primo step si è provveduto ad effettuare un'analisi sul cambio di offerta formativa negli A.A. considerati nell'arco temporale oggetto di studio.

#### 1) *Variazione offerta formativa*

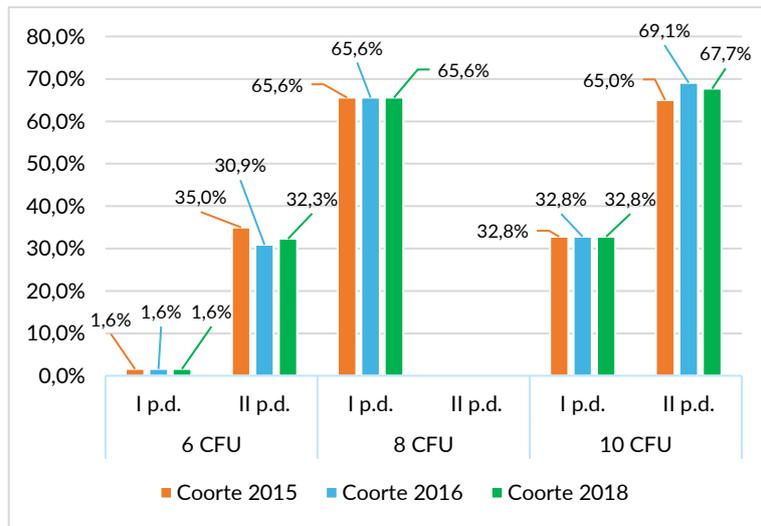
Le differenze nel trend della media voti tra le Coorti 2015 e 2016 individuate nella Figura 4.15, hanno suggerito la possibilità che vi fossero stati dei fattori esogeni in quelle Coorti (ma non è da escludere che siano presenti anche nella Coorte 2018 interessata dalla pandemia, motivo per cui è stata effettuata un'analisi opportuna) che hanno generato degli scostamenti nelle performance didattiche degli studenti.

Nella Figura 4.20 è rappresentata la distribuzione, distinta per p.d., degli insegnamenti da 6,8 e 10 CFU nel primo grafico relativo al Primo anno, da 4, 5, 6, 8, 10 e 12 CFU negli altri due grafici relativi a Secondo e Terzo anno.

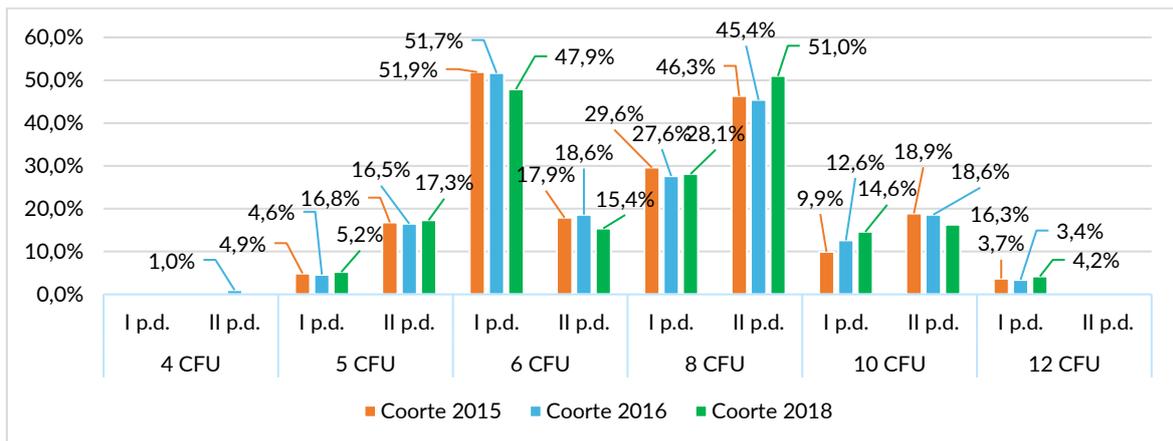
In figura è possibile osservare le seguenti principali differenze:

- Primo anno, passando dalla Coorte 2015 a quella 2016: Il p.d. diminuiscono gli insegnamenti da 6 CFU a favore di quelli da 10 CFU;
- Secondo anno, Coorte 2018: in entrambi i p.d. diminuiscono gli insegnamenti da 6 CFU a favore di quelli da 8 e 10 CFU;
- Terzo anno, Coorte 2016: bilanciamento tra p.d.

### Primo anno



### Secondo Anno



### Terzo anno

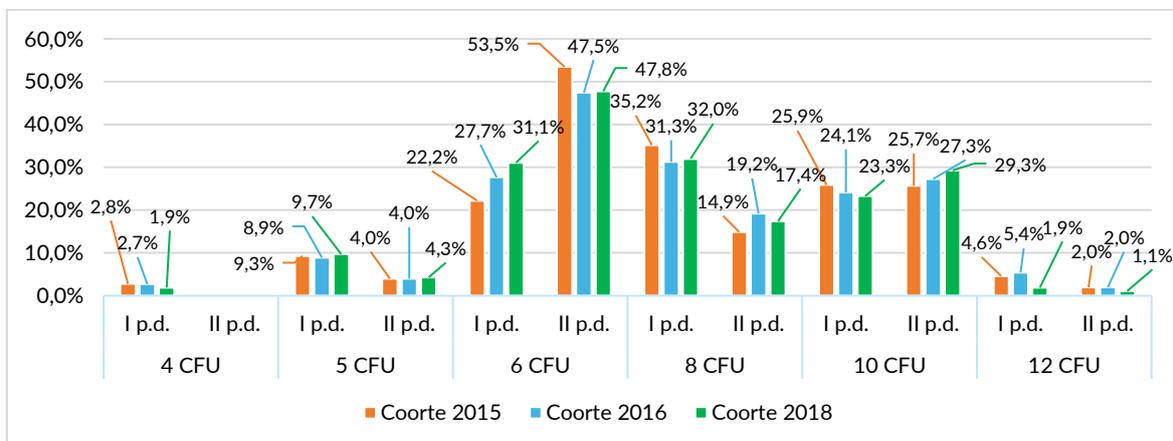


Figura 4.20: Distribuzione % dei CFU medi degli incarichi, per Primo, Secondo e Terzo anno

Alla luce di queste analisi sull'offerta formativa è possibile provare a dedurre delle possibili spiegazioni per quegli scostamenti delle performance didattiche che risultano essere anomali, come sarà possibile osservare già nella prossima analisi.

## 2) *Trend media Voto medio*

Come già fatto anche nelle analisi relative al trend della media voto effettuata per il DB variabili descrittive Studente, anche per questo relativo a Incarico e Docente sono state estrapolati i valori medi del Voto Medio degli insegnamenti, distinguendo per le tre Coorti di riferimento e per Anno di Incarico ed avendo a disposizione i dati nel DB anche per i p.d. di appartenenza.

Le linee che individuano i trend osservabili in Figura 4.21 sono differenti da quelle individuate nella Figura 4.15, il che è da imputare alla modalità di calcolo della media stessa dei valori rappresentati nel grafico, infatti, mentre la media calcolata a partire dal DB variabili descrittive Studenti è composta dai voti medi degli studenti, nel calcolo della media dei valori del Db Incarico e Docente sono stati utilizzati i voti medi dei corsi, ognuno dei quali, con numerosità differente; questa modalità di calcolo porta inevitabilmente i corsi con numerosità piccola (spesso caratterizzati da voti medi più alti) ad avere lo stesso peso di corsi con numerosità molto più elevate ed il tutto porta la media dei Voti medi ad avere una tendenza ad essere maggiore a quanto calcolato invece precedentemente con le medie voto degli studenti.

Nel dettaglio nella Figura 4.21 è possibile denotare un  $\Delta$  di performance tra Coorte 2015 e Coorte 2016 anche se, osservando la Figura 4.20 ed in particolare il primo grafico, l'offerta formativa non sembra denotare cambiamenti sostanziali a livello di CFU, ma osservando il DB Incarico e Docente si è notato una variazione delle modalità di erogazione di un insegnamento in particolare del II° p.d. del Primo anno, ossia Geometria, che potrebbe corrispondere al già citato precedentemente fattore esogeno di cambiamento di offerta formativa che ha prodotto tale scostamento. La

Coorte 2018 presenta differenti performance già dal I° p.d. del Secondo anno, quando ancora la pandemia non era sopraggiunta, ma è probabile che ciò sia da imputare all'influenza degli esiti di terzo e quarto appello sulle performance degli incarichi di quel p.d. Ciò suggerirebbe un fenomeno legato agli esami e non alla didattica. In generale, per la Coorte 2018 dal momento dell'inizio della didattica da remoto o blended, ossia il II° p.d. del Secondo anno, è possibile denotare come vi siano dei valori medi del Voto Medio costantemente superiori rispetto a quelli delle Coorti 2015 e 2016, con un +0,5 pressoché uniforme; tale fenomeno sembrerebbe essere in contrapposizione con quanto visto nelle analisi del DB variabili descrittive Studenti, nel quale era stato osservato un generale aumento dei CFU acquisiti da parte degli studenti appartenenti alla coda della distribuzione, il che dovrebbe implicare un aumento di studenti promossi con voti bassi che pre pandemia sarebbero stati bocciati; tutto ciò in linea teorica dovrebbe tramutarsi in una media dei Voti medi della Coorte 2018 inferiore a quella delle Coorti 2015 e 2016, ma ciò non si verifica. Nel grafico, infatti, vi è un  $\Delta$  positivo costante tra la Coorte 2018 e le altre due Coorti, il che suggerisce che vi sia stato un effetto di trascinamento generalizzato al rialzo dei voti di tutti gli studenti, che è andato a bilanciare, ed anzi a superare, l'effetto di trascinamento al ribasso dei voti di tutti quei nuovi studenti promossi con 18 che prima sarebbero stati bocciati. In sostanza, è come se tutti quei voti pari a 15 siano stati trasformati in 18, ma allo stesso modo tutti i voti pari a 26 siano diventati dei 29 o addirittura dei 30, quindi ogni voto è stato moltiplicato per un fattore di 1.2x, ad esempio, che va ad aumentare con l'aumentare del voto e che porta l'effetto di trascinamento ad avere un impatto positivo sulla media dei Voti Medi e a generare un  $\Delta$  positivo di +0,5.

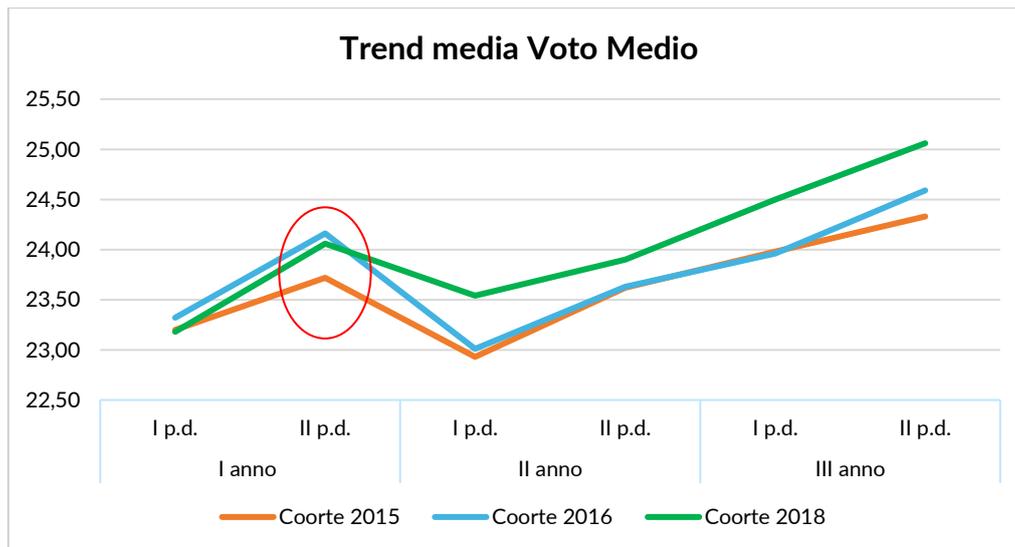


Figura 4.21: Trend medio dei Voti Medi

### 3) Analisi dei percentili – Voti medi

Analogamente a quanto fatto nell'analisi 3 del paragrafo 4.4.1, sono stati analizzati in maniera più granulare i voti medi andando ad effettuare una suddivisione per percentili. Nella Figura 4.22 sono riportati i sei differenti grafici nel quale è possibile identificare i percentili dell'andamento medio dei Voti medi degli incarichi, suddivisi per p.d. e anni di incarico. L'effetto di trascinamento al rialzo dei Voti Medi è frutto della compensazione dei voti degli studenti in coda alla distribuzione che ora prendono un voto (che prima non avrebbero preso in quanto non sufficienti), mentre nella pancia e soprattutto nella punta della distribuzione tutti prendevano già un voto sufficiente, semplicemente con il sopraggiungere della pandemia lo prendono più alto. Nei percentili bassi abbiamo chi prima non veniva promosso mentre in quelli alti vi sono gli studenti che già sarebbero stati promossi tutti anche prima, il risultato è che sui percentili bassi le medie non si spostano molto mentre sui percentili alti le medie si spostano per l'effetto di trascinamento. Questo effetto di trascinamento in alto si nota nitidamente nella Figura 4.23 che riporta in dettaglio il grafico in basso a destra della Figura 4.22, corrispondente al II° p.d. del Terzo anno, nel quale è possibile osservare come dal 60° percentile in poi l'aumento medio dei voti medi sia molto più significativo, confermato quanto ipotizzato in precedenza.

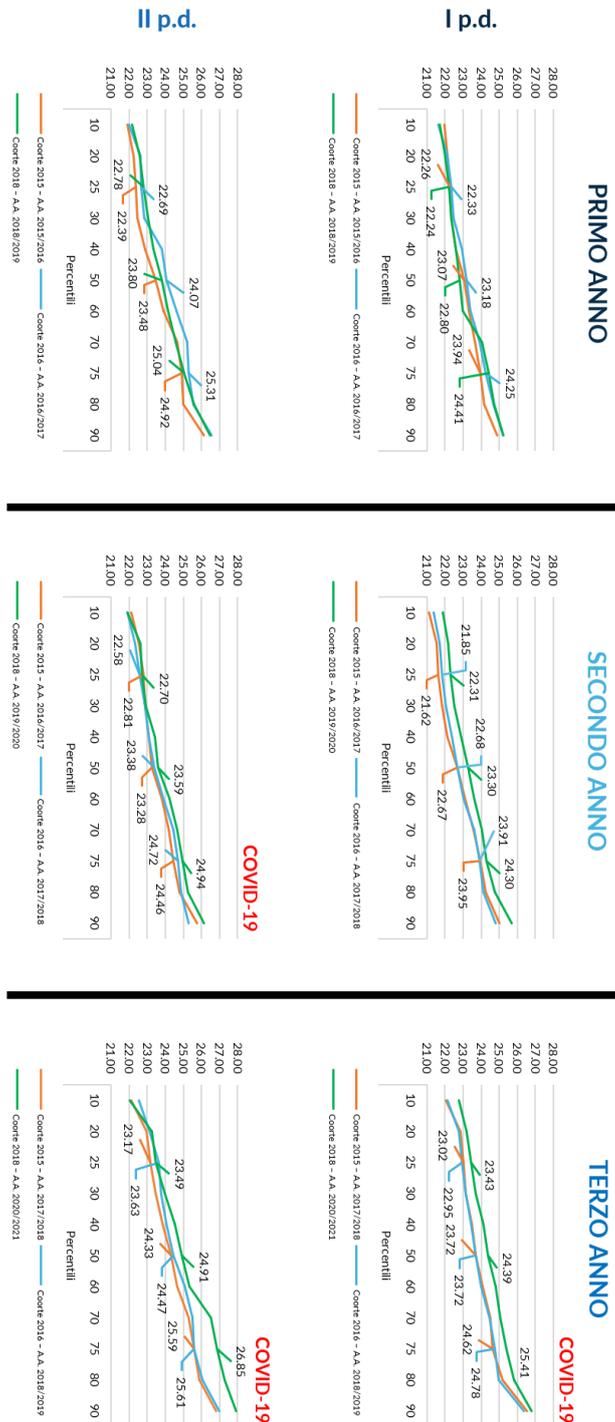


Figura 4.22: Andamento dei percentili dei Voti Medi

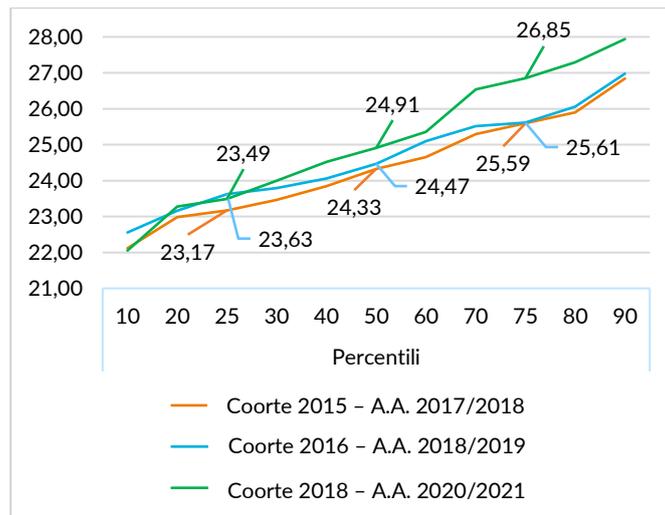


Figura 4.23: Andamento medio dei percentili dei Voti medi nel II° p.d. Terzo anno

#### 4) Focus sui quartili – Voti medi

In quest'ultima analisi l'obiettivo è di osservare il differente andamento nel tempo dei voti medi nei principali percentili, ossia i quartili, nei corsi seguiti da popolazioni appartenenti alle tre differenti Coorti analizzate finora. Osservando la Figura 4.24 si denota che il primo grafico, che rappresenta il primo quartile, e il secondo grafico, che rappresenta la mediana, presentano uno stacco più netto, tra la Coorte 2018 e le altre due Coorti, in prossimità del I° p.d. del Secondo anno, ossia, gli studenti con performance didattiche inferiori hanno beneficiato dei terzi e quarti appelli. Nel terzo grafico invece è possibile notare come gli studenti della Coorte 2018 con performance didattiche migliori abbiano necessitato di un periodo di adattamento, dopo il quale però hanno aumentato ancora più degli altri studenti degli altri percentili inferiori i loro voti medi.

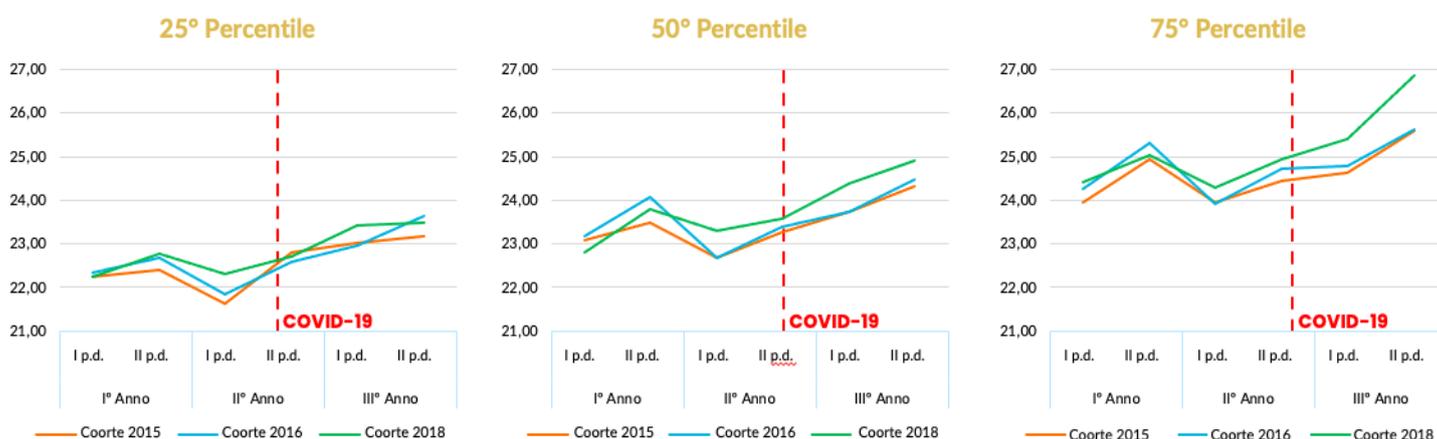


Figura 4.24: Andamento medio dei Voti medi dei principali quartili

### 4.5.3 I questionari CPD

I risultati dei questionari CPD costituiscono il secondo filone di analisi effettuate sul database “Incarico e Docente”. Analogamente a quanto presentato nei paragrafi precedenti, anche per queste analisi sono stati impostati specifici vincoli con l’obiettivo di ottenere una raccolta di analisi uniforme e facilmente confrontabile. I vincoli sono quindi:

- ing-archi = 0
- tipo corso = 0
- anno incarico = 1, 2 e 3
- periodo didattico = 1 e 2

Come già anticipato nella sezione precedente, l’arco temporale considerato è caratterizzato da questionari differenti e proprio in corrispondenza della pandemia e con le differenti modalità di erogazione della didattica, ci si è trovati con questionari appositamente modulati alla situazione di emergenza. Come mostrato in Figura 4.25, fino al primo periodo didattico 2019/2020 sono state estratte le statistiche della variabile R0, gli indici e i tassi di soddisfazione dell’insegnamento e del docente. Dal

secondo periodo didattico 2019 / 2020 si aggiungono le altre variabili, utili a monitorare diversi aspetti che hanno caratterizzato la didattica a distanza.

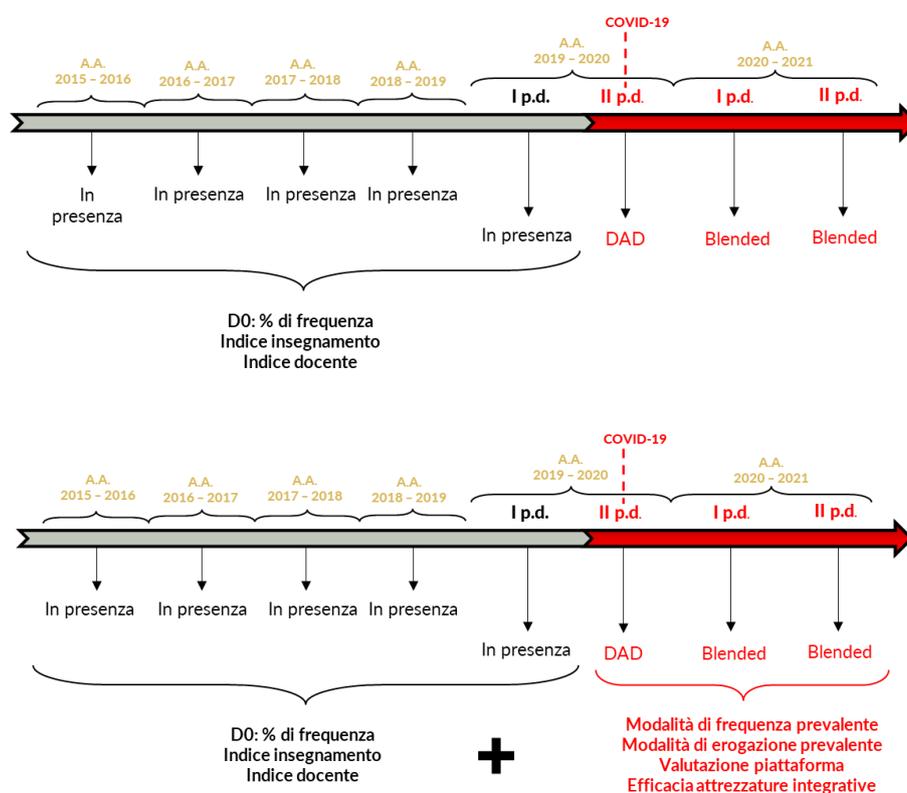


Figura 4.25: Panoramica delle domande nei vari periodi didattici

Quindi, le analisi hanno l'obiettivo di mantenere una vista per coorti (analoga a quelle precedenti) per quanto riguarda la valutazione di R0 e degli indici e dei tassi dell'insegnamento e del docente. Mentre, riguardo alle altre variabili, non essendo più possibile mantenere la stessa prospettiva, è stato necessario adottare una vista per anni accademici.

Le analisi e i relativi grafici sono stati realizzati mediante l'utilizzo di Excel e delle tabelle Pivot, tramite una scelta opportuna dei campi e degli elementi, nonché dell'organizzazione dei dati.

### 1) R0: la percentuale di frequenza

La percentuale di frequenza rappresenta una possibile metrica utile a cogliere eventuali cambiamenti di preferenze degli studenti. Si ricorda che relativamente a

questa statistica gli studenti possono esprimere quattro differenti possibili risposte: da 0 a 25%, dal 25 al 50%, dal 50 al 75% e dal 75 al 100%.

Come visibile dalla Figura 4.26 le coorti 2015 e 2016, non interessate dalla pandemia, presentano pressoché le stesse percentuali di frequenza nei tre anni accademici, non suggerendo particolari osservazioni. Al contrario, la coorte 2018 sembra indicare cambiamenti importanti soprattutto a partire dal secondo periodo didattico del secondo anno, istante di tempo a cui corrisponde il primo periodo di didattica a distanza. Il cambiamento è netto già da questi primi istogrammi di confronto.

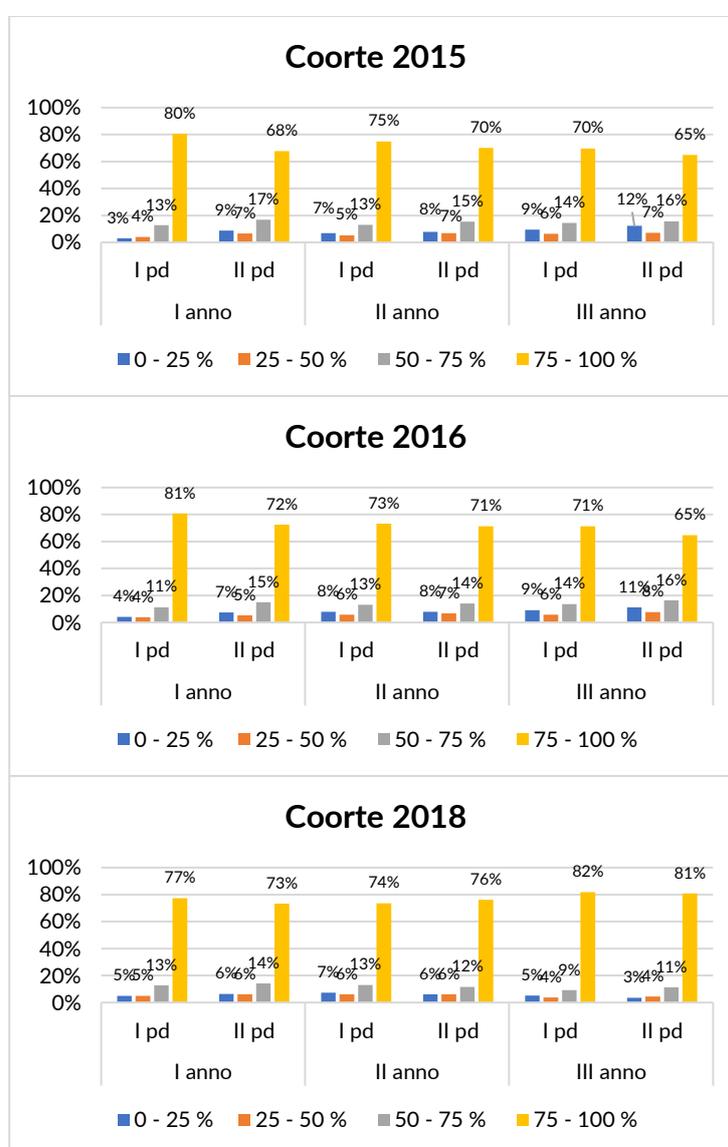


Figura 4.26: Valori medi delle percentuali di frequenza negli insegnamenti delle coorti di interesse

Per osservare meglio ciò che i primi dati stavano cominciando a comunicare, si è deciso di focalizzarsi sulle risposte di coloro che dichiarano di frequentare tra il 75 e il 100%. Essi rappresentano la maggioranza della popolazione e costituiscono il cluster che più sembra evidenziare differenze in periodo di Covid – 19. In figura 4.27 è presente il trend nelle tre coorti. Osservando le coorti 2015 e 2016 si denota una quasi totale sovrapposizione delle medie nei vari A.A., eccezion fatta sugli insegnamenti del secondo periodo didattico del secondo anno. Si potrebbe associare questo comportamento al possibile cambio di offerta formativa evidenziato nella sezione precedente. Tuttavia, ciò che colpisce maggiormente è la coorte 2018: proprio a partire dall'emergenza pandemica, si assiste ad un notevole cambio di atteggiamento medio sugli insegnamenti. A questo possono essere associati innumerevoli motivi anche non riconducibili alla didattica, ma costituiscono una base forte su cui poter osservare ulteriori eventuali analisi.

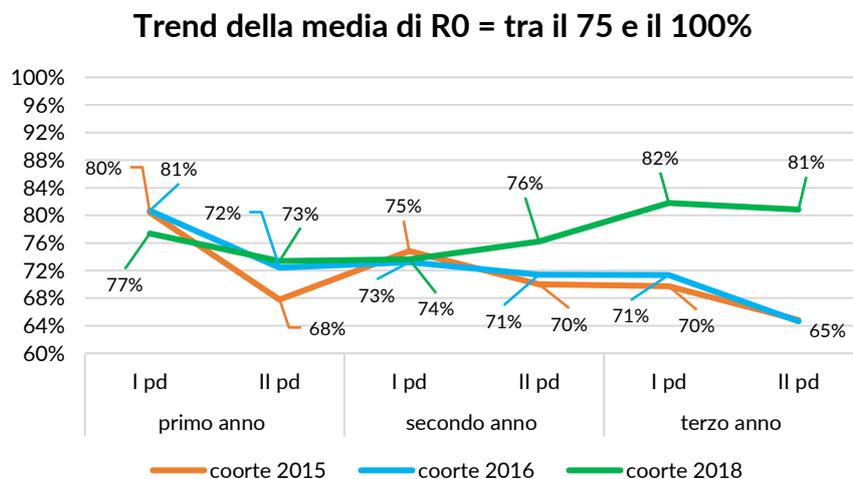


Figura 4.27: Trend medio della percentuale di coloro che frequentano

In particolare, dal documento “Relazione annuale CPD 2020/2021” si è osservata un’evidente differenza del tasso di compilazione dei questionari nei vari anni accademici. Quindi, si è deciso di riportare il trend medio della variabile “% TDR new” per le tre differenti coorti come visibile dalla Figura 4.28.

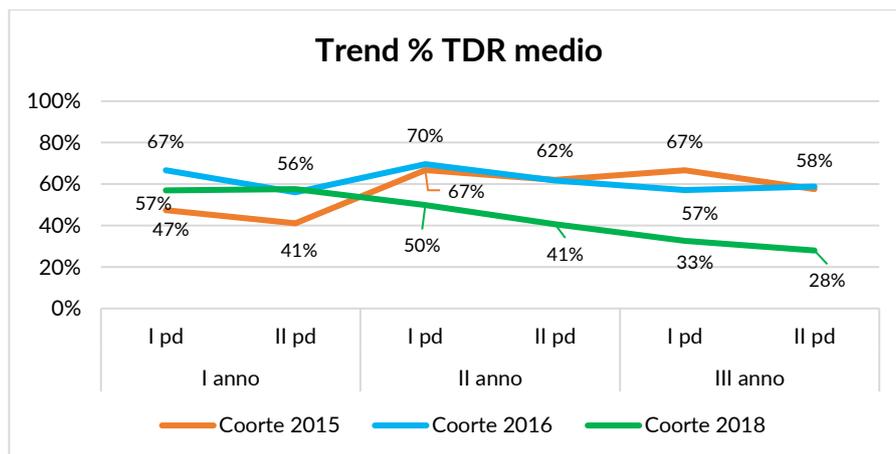


Figura 4.28: Trend tasso di risposta medio

Sebbene non siano completamente sovrapposte, coorte 2015 e 2016 hanno mantenuto una buona percentuale media nei vari periodi didattici. La coorte 2018 comincia a manifestare riduzioni importanti nei tassi di compilazione a partire dal primo periodo didattico del secondo anno, ovvero l'A.A. 2019/2020. I risultati evidenziano come il TDR cali vertiginosamente periodo dopo periodo. È dunque doveroso considerare i risultati sopra analizzati in correlazione a quanto appena raccontato. Come indicato precedentemente, tutte le variabili restanti sono state estratte considerando solo coloro che compilavano il questionario lungo, cioè che dichiaravano di aver frequentato tra il 75 e il 100% dell'insegnamento. Quindi, in Figura 4.29 si è deciso di osservare in via preliminare anche il trend medio delle coorti sui tassi di risposta nei questionari lunghi.

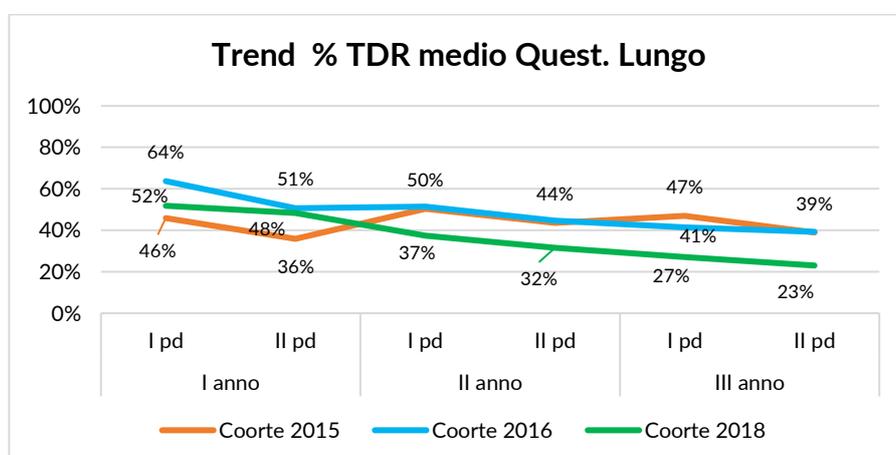


Figura 4.29: Trend tasso di risposta medio sui questionari lunghi

Inoltre per cercare di ottenere un set di risposte consistenti nei vari insegnamenti, si è deciso di impostare un lower bound, settando un filtro che estraesse solamente quelli che avessero un “% TDR quest.lungo”  $\geq 25\%$  e una “frequenza  $R0 = 4$ ”  $\geq 10$ . Se nell’analisi precedente si aveva a disposizione la popolazione, ora si ha un campione ridotto le cui percentuali rispetto alla popolazione sono presentate in Figura 4.30.

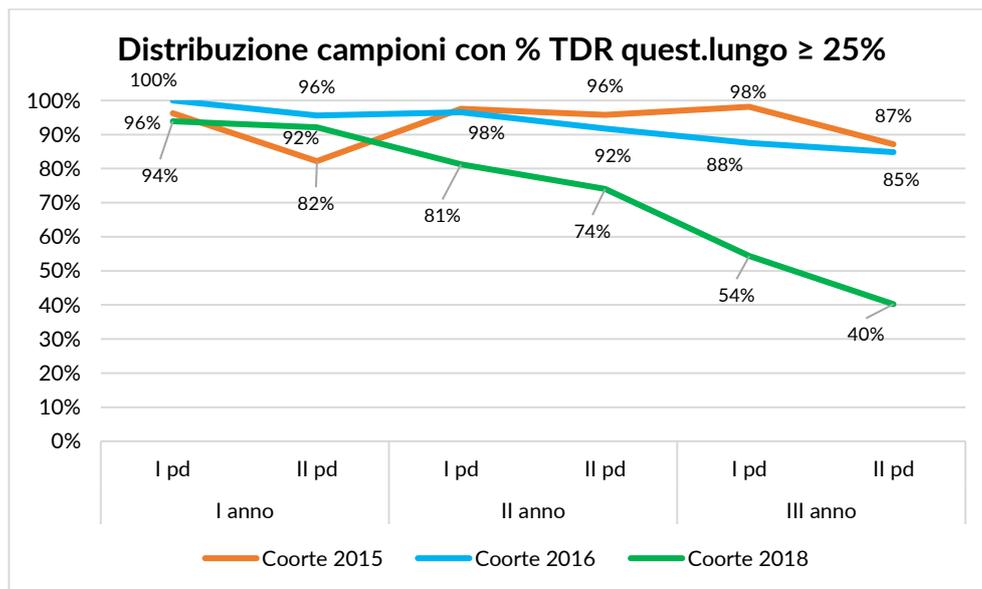


Figura 4.30: Composizione percentuale dei campioni estratti rispetto alla popolazione

Dal grafico si evince come le coorti 2015 e 2016 presentino globalmente una buona percentuale di insegnamenti nei vari A.A., mentre quelli della coorte 2018 soddisfano il vincolo con percentuali molto minori. Tuttavia, questo risultato era prevedibile dall’andamento delle medie dei TDR presentati in Figura 4.30.

### 1) Indice e tasso di soddisfazione dell’insegnamento

La seconda metrica analizzata rappresenta, secondo due scale differenti, la soddisfazione media degli studenti sugli insegnamenti (Figura 4.31). Le coorti non interessate dalla pandemia presentano andamenti molto simili. L’unica osservazione rimane sempre sul secondo periodo didattico del primo anno. La coorte del 2018 presenta livelli inferiori per tutto il periodo interessato dalla pandemia. Al di là delle interpretazioni possibili, questo dato deve comunque sempre riflettere la genesi dei

dati originali, quindi sul campione ridotto rispetto alla popolazione e sui tassi di risposta diminuiti nel corso degli ultimi anni.

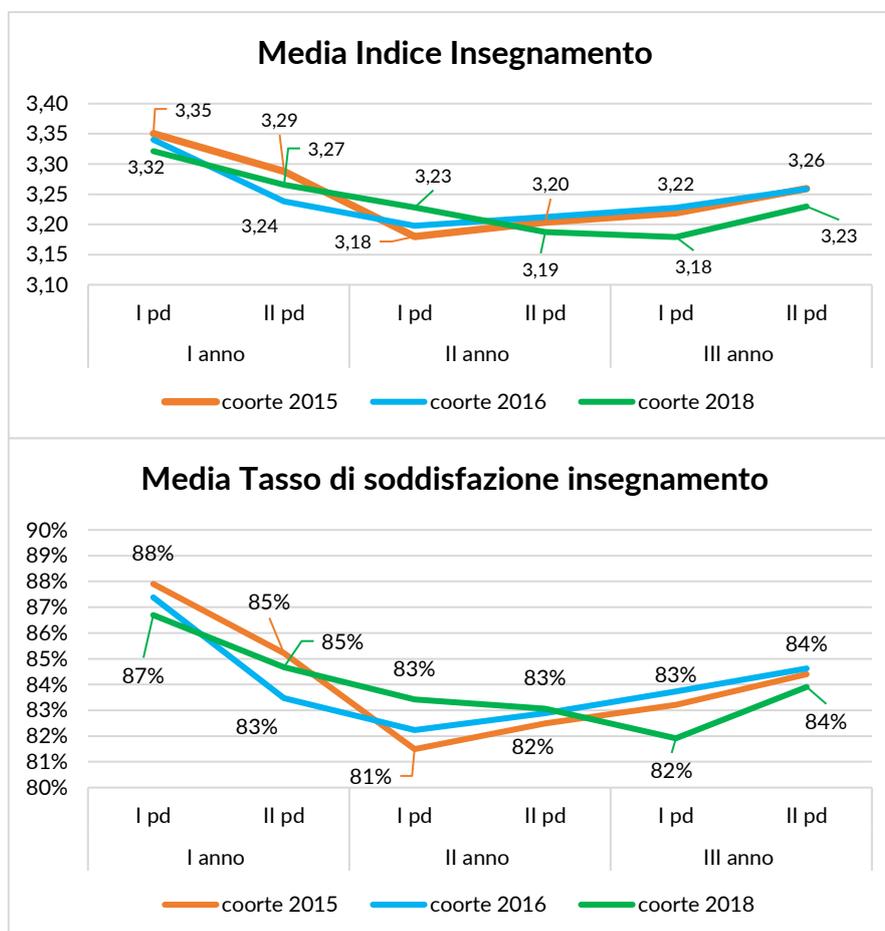


Figura 4.31: Trend medio degli indici e dei tassi di soddisfazione dell'insegnamento

## 2) Indice e tasso di soddisfazione del docente

Come per l'insegnamento sono stati tracciati i trend della media degli indici e dei tassi di soddisfazione del docente (Figura 4.32). Complessivamente riportano lo stesso andamento dell'insegnamento nei vari A.A., ma con medie traslate leggermente verso l'alto. Osservazioni particolari devono essere rivolte agli insegnamenti della coorte 2018, che, nel primo periodo di didattica a distanza, presentano sia l'indice che il tasso di soddisfazione in una posizione migliore rispetto alle altre due coorti. Nel restante periodo di pandemia, mantengono un valore medio pari a quello delle altre due coorti. Nonostante dal grafico sembra ci sia differenza tra l'Indice e il tasso di soddisfazione (negli ultimi due periodi didattici), questa

apparente differenza potrebbe essere dovuta al campione poco consistente che sposta la valutazione dei due differenti indicatori.

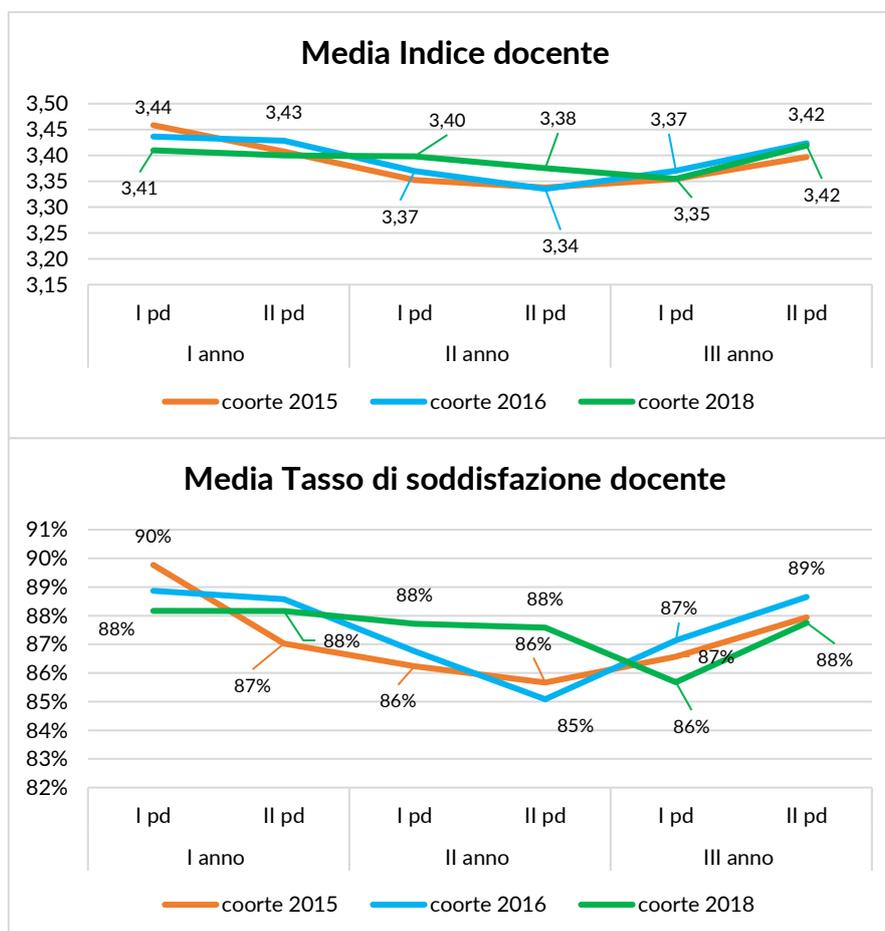


Figura 4.32: Trend medio degli indici e dei tassi di soddisfazione del docente

Come accennato precedentemente, le statistiche a seguire fanno riferimento all'arco temporale che inizia dal secondo periodo didattico 2019/2020. I periodi didattici considerati sono dunque tre e in Figura 4.33 sono rappresentati i tassi di risposta medi sui questionari lunghi per offrire una panoramica affine a quella precedente.

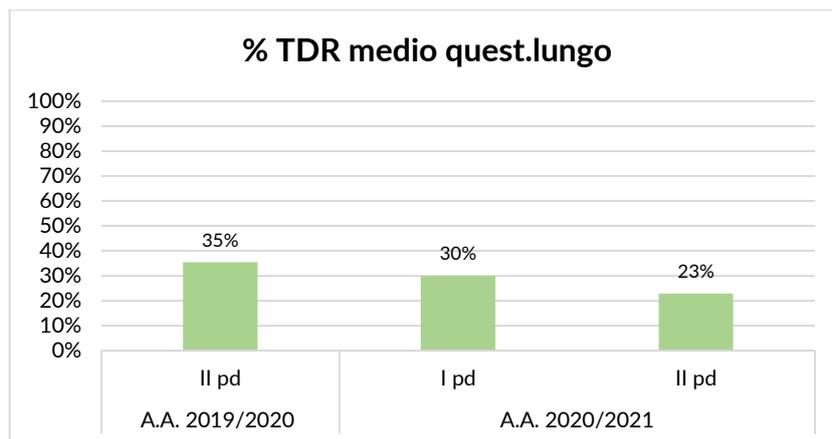


Figura 4.33: Tassi di risposta medi sui questionari lunghi

Anche per queste analisi sono stati impostati i due vincoli, quindi “% TDR ques.lungo”  $\geq 25\%$  e una “frequenza  $R0 = 4$ ”  $\geq 10$  e i campioni selezionati presentano la composizione in Figura 4.34.

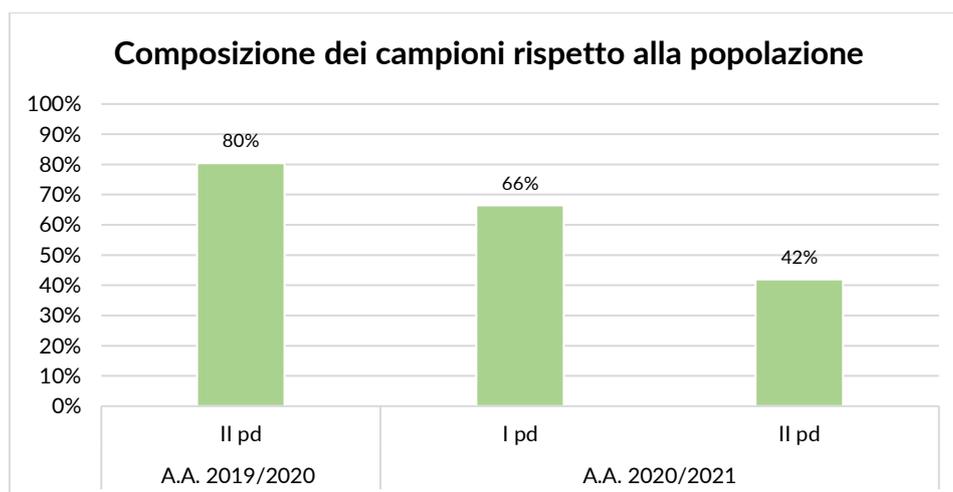


Figura 4.34: Composizione percentuale dei campioni estratti rispetto alla popolazione

Per queste variabili, è anche presente un confronto con i dati del questionario docente per osservarne eventuali differenze. Per superare la mancanza di dati su determinati insegnamenti, si è deciso di effettuare il confronto dei soli insegnamenti che presentavano le risposte da entrambi i questionari (studenti e docenti), servendosi di un apposito flag creato nel database “Incarico e docente”. Questo confronto purtroppo presenta il limite di ridurre ancora la composizione dei campioni in Figura 4.34 ai valori di 58%, 52% e 32%.

### 3) F1: modalità di frequenza prevalente

La modalità di frequenza prevalente rappresenta la variabile con la quale è possibile ipotizzare i primi risultati sugli studenti in relazione alle modifiche adottate dall'ateneo in risposta alla pandemia. Dalla figura 4.35 si evince un atteggiamento differente nei vari periodi didattici. In particolare, nel primo semestre erogato in pandemia, la diretta CON interazione è stata la modalità prevalente, mentre negli altri due periodi, lo è stata la diretta SENZA interazione.

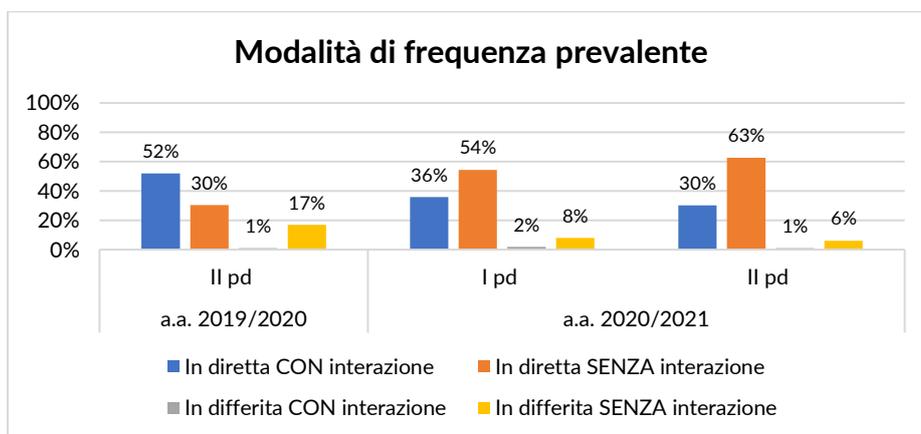


Figura 4.35: Modalità di frequenza prevalente media dichiarata dagli studenti

In Figura 4.36 è mostrato il confronto tra il questionario docente e studente. Le differenze sono visibili a colpo d'occhio: i docenti ritengono mediamente che gli studenti abbiano frequentato gli insegnamenti in diretta CON interazione, mentre le risposte medie degli studenti suggeriscono la modalità SENZA interazione. Nonostante i limiti dettati dal basso tasso di risposta e dal campionamento, i dati suggeriscono comunque differenze significative e non trascurabili.

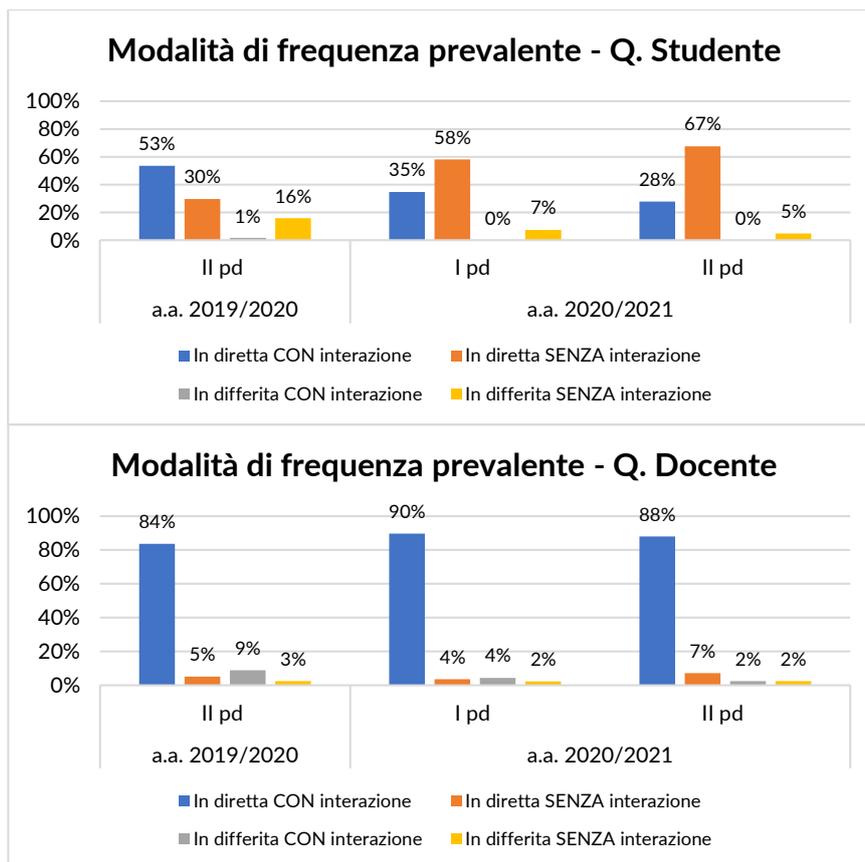


Figura 4.36: Confronto delle risposte di docenti e studenti sulla modalità di frequenza prevalente

#### 4) M1: Modalità di erogazione prevalente

La modalità di erogazione prevalente riflette lo strumento di erogazione con la quale i vari docenti hanno preferito erogare le lezioni. Dalla Figura 4.37 emerge come durante il primo periodo di lockdown, nonostante l'improvvisa situazione di emergenza, la VC in diretta attraverso la piattaforma Big Blue Button sia stata la modalità prevalente. Solo il 14% degli insegnamenti ha erogato le lezioni tramite lezioni preregistrate. Nel periodo successivo c'è stato un incremento della percentuale media degli insegnamenti che erogavano tramite VC in diretta, mentre nel secondo periodo didattico 2020/2021, le altre piattaforme IT (Teams, Zoom) sono diventate lo strumento prevalente. Ulteriori analisi potrebbero essere correlate alla soddisfazione di studenti e docenti nell'utilizzo delle piattaforme IT e quindi alla relativa variazione della modalità prevalente.

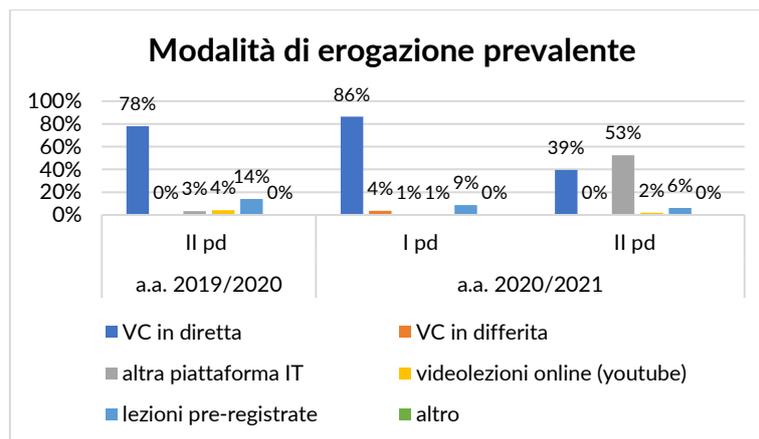


Figura 4.37: Modalità di erogazione prevalente media dichiarata dagli studenti

Il confronto tra le risposte di docenti e studenti in Figura 4.38 mette in luce differenze molto meno marcate rispetto alla statistica precedente. Nei primi due periodi didattici si osserva una netta prevalenza della VC in diretta, mentre nell'ultimo periodo emergono differenze non trascurabili: in media gli studenti ritengono che il 53% degli insegnamenti fosse erogato tramite l'utilizzo di altre piattaforme IT, mentre i docenti hanno espresso che lo fosse solo il 29%.

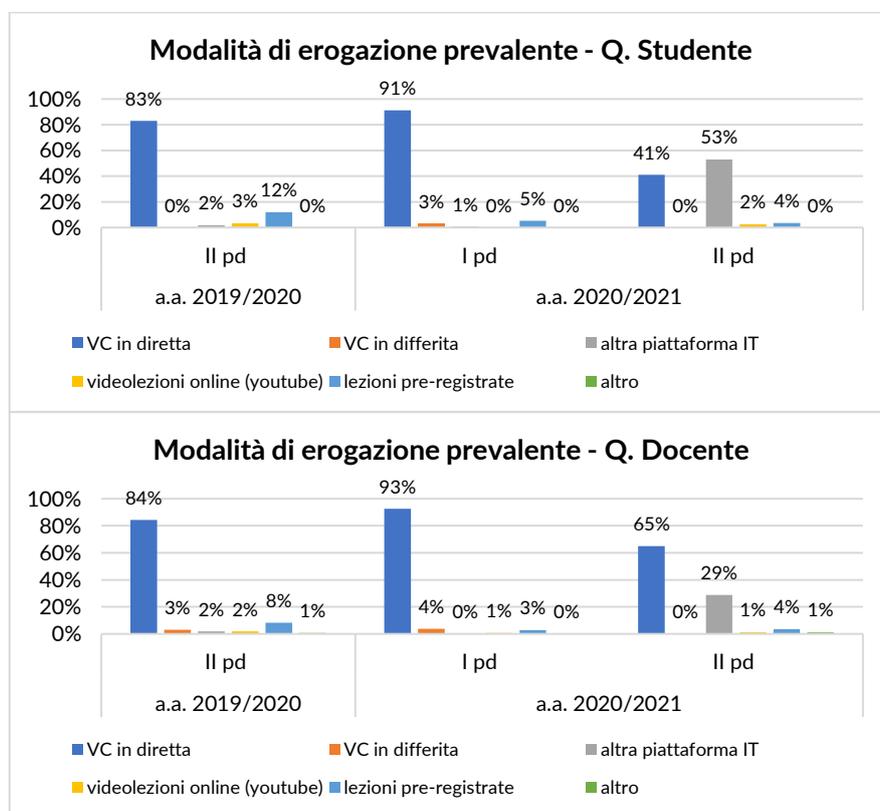


Figura 4.38: Confronto delle risposte di docenti e studenti sulla modalità di erogazione prevalente

### 5) Valutazione delle piattaforme ed efficacia delle attrezzature integrative

L'ultima analisi effettuata riflette la soddisfazione degli studenti riguardo l'utilizzo delle infrastrutture digitali. In particolare, l'adeguatezza delle piattaforme utilizzate per l'erogazione delle lezioni (D14) e l'efficacia dell'uso di attrezzature integrative per la didattica come canali social, tavoletta grafica, ecc. (D15).

In Figura 4.39 si può osservare un trend crescente in merito all'efficacia di piattaforme integrative; i docenti probabilmente si sono gradualmente abituati a strumenti che non erano soliti usare migliorandone l'utilizzo e l'efficacia. Relativamente alle piattaforme si osserva una brusca riduzione della soddisfazione media in corrispondenza del secondo periodo, quando la modalità di erogazione prevalente era stata la VC in diretta con BBB. A valle di questo si potrebbe pensare che l'utilizzo di strumenti di conferenza open source (BBB) non siano stati un ottimo strumento di consegna. In corrispondenza del secondo periodo dell'A.A. 2020/2021 la percentuale di soddisfazione media è tornata a salire grazie forse all'utilizzo prevalente di piattaforme integrative di videoconferenza più efficienti.

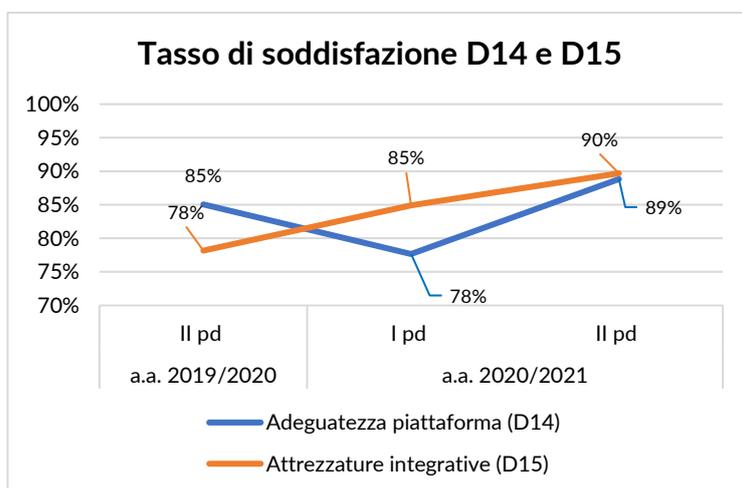


Figura 4.39: Tasso di soddisfazione medio degli studenti in D14 e D15

In Figura 4.40 è presentato il confronto tra studenti e docenti riguardo l'adeguatezza delle piattaforme integrative. Il tasso di soddisfazione delle due popolazioni è

allineato in tutto l'arco temporale. Inoltre, il grafico conferma la riduzione nel primo periodo dell'A.A. 2019/2020 come visto precedentemente.

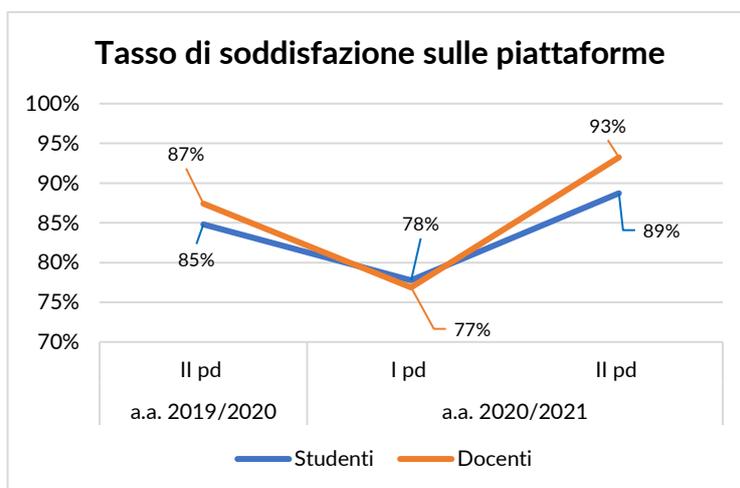


Figura 4.40: Tasso di soddisfazione medio di studenti e docenti sulle piattaforme utilizzate

## 4.6 Evidenze empiriche

Le varie analisi effettuate sembrano suggerire che effettivamente qualcosa si sia mosso all'interno del Politecnico, sia per quanto riguarda gli studenti che per quanto riguarda gli incarichi ed i docenti. Non è semplice ricondurre direttamente questi cambiamenti, tra la situazione pre-pandemica e quella post pandemica, alla nuova modalità di erogazione didattica focalizzata su lezioni online o blended, però questi primi risultati sono un ottimo e promettente punto di partenza per approfondire ulteriormente le analisi ed individuare più fattori esemplificativi possibili di tutto quel che è avvenuto in questi concitati anni.

La prima parte di analisi, effettuata sul DB variabili descrittive Studenti, ha mostrato un generale aumento dei crediti ottenuti dagli studenti appartenenti alla Coorte 2018 proprio in corrispondenza del periodo colpito dalla pandemia da Covid-19; in particolare, per quanto riguarda sempre i crediti superati, sfruttando l'analisi dei percentili si è potuto osservare come gli studenti a beneficiare maggiormente della didattica da remoto o blended siano stati quelli appartenenti al primo quartile, ossia

con le performance didattiche più basse. Le medie voto delle due Coorti senza trattamento (2015 e 2016) e della Coorte con trattamento (2018) invece, presentano degli andamenti pressoché sovrapposti negli A.A. non interessati dalla pandemia, mentre a partire dal sopraggiungere della pandemia, le medie voto della Coorte 2018 crescono uniformemente rispetto alle altre due Coorti, suggerendo varie possibili chiavi di lettura del fenomeno: didattica da remoto o blended più efficace di quella tradizionale, criteri di valutazione dei docenti più laschi, metodo di valutazione più facilmente aggirabile dagli studenti o un cambiamento di offerta formativa.

La seconda parte di analisi, effettuata sul DB Incarico e Docente, ha mostrato innanzitutto un cambiamento dell'offerta formativa durante gli A.A. considerati nel lavoro, ma tuttavia, questo non è correlato al Covid-19 in sé essendo un fattore esogeno deciso anche degli anni prima. Il trend dei voti medi lascia emergere un fenomeno non tanto legato alla didattica, quanto agli esami sostenuti dagli studenti in periodi didattici diversi da quelli in cui gli esami sono di competenza, il che ha generato dei valori medi dei voti medi più alti per la Coorte 2018 già nel I° p.d. dell'A.A. 2019/2020, che non era ancora stato caratterizzato da didattica da remoto o blended. Inoltre, è stato osservato quello che precedentemente è definito come un effetto di trascinamento, nel caso in esame al rialzo, di tutti i Voti Medi della Coorte 2018 in concomitanza con la pandemia; tale effetto di trascinamento sulla media dei Voti medi è frutto di due differenti effetti che a loro volta si sovrastano:

- Effetto negativo: consiste nel maggior numero di crediti conseguiti dagli studenti appartenenti al primo quartile e cioè di quelli con performance didattiche più basse;
- Effetto: consiste nell'aumento di tutte le valutazioni degli studenti di ogni percentile, con un aumento ancora maggiore su quelli appartenenti ai percentili più alti e quindi con performance didattiche migliori.

L'effetto positivo in questo caso sovrasta quello negativo e ne consegue un effetto di trascinamento aggregato dei voti medi che tende ad essere al rialzo.

Relativamente ai risultati dei questionari CPD, le evidenze, seppur limitate dalle marcate differenze dei tassi di risposta nei vari anni accademici, si possono riassumere nei seguenti punti.

- La percentuale di coloro che dichiarano di frequentare tra il 75 e il 100% e appartengono alla coorte 2018 aumenta a partire dal primo periodo didattico erogato in pandemia. Inoltre, il fatto che nei periodi precedenti le percentuali siano sovrapposte a quelle delle altre coorti, aiuta a rendere più significative queste differenze. Questa analisi, seppur povera di evidenze consistenti, costituisce la ragione di uno studio più approfondito indirizzato a cogliere quanto possa aver realmente impattato la didattica online, non trascurando i probabili effetti della pandemia su studenti e docenti.
- Gli indici e i tassi di soddisfazione dell'insegnamento hanno evidenziato una mancata differenza tra gli insegnamenti della coorte 2015 e 2016. La coorte 2018 durante la pandemia ha rilasciato feedback differenti nei vari periodi didattici. In particolare, nonostante le ingenti difficoltà che ateneo e docenti hanno dovuto affrontare nel primo periodo di emergenza, gli studenti hanno rilasciato mediamente una soddisfazione buona, equiparabile a quella delle coorti precedenti. Negli ultimi due periodi didattici la soddisfazione è calata poiché probabilmente non sono state raggiunte le aspettative degli studenti, che auspicavano ad un netto miglioramento del servizio offerto.
- Gli indici e i tassi di soddisfazione del docente riproducono sostanzialmente risultati simili a quelli dell'insegnamento. Tuttavia, in questo caso, gli studenti sembra abbiano particolarmente apprezzato l'adeguamento improvviso dei docenti alla nuova modalità didattica, infatti, osservando i valori del secondo periodo didattico 2019/2020, i tassi e gli indici riflettono soddisfazioni nettamente migliori rispetto alle altre due coorti.

- In queste tre statistiche sono confermate le ipotesi relative ad un possibile effetto di cambio di offerta formativa negli insegnamenti del primo anno erogati nel secondo periodo didattico.
- Il confronto tra le risposte di studenti e docenti ha evidenziato discordanze non trascurabili. In particolare, riguardo alla modalità di frequenza prevalente si osserva una differenza importante che denota comportamenti opposti da parte degli studenti: i docenti dichiarano che gli studenti hanno frequentato soprattutto in diretta CON interazione, mentre gli studenti dichiarano di aver frequentato in diretta SENZA interazione. Questa differenza indica una probabile falsa percezione del docente, che ha difficoltà nello stabilire quale sia la modalità di frequenza prevalente. Relativamente alla modalità di erogazione prevalente, le risposte sono concordanti, eccetto che per gli insegnamenti che interessano l'ultimo periodo didattico. La differenza è difficile da interpretare e con essa, anche l'eventuale dato corretto.
- La modalità di erogazione prevalente ha messo in luce un primo periodo in cui la maggior parte degli insegnamenti ha erogato in diretta tramite piattaforma BBB. Una piccola percentuale ha utilizzato lezioni preregistrate per ovviare ai problemi di sovraccarico di rete che hanno caratterizzato il primo periodo didattico in pandemia. Nel secondo periodo interessato si è rafforzato l'uso della piattaforma BBB in diretta, mentre nell'ultimo periodo si evince un'inversione della modalità di erogazione prevalente: altre piattaforme IT, quali Zoom e Teams, hanno caratterizzato lo strumento di videoconferenza preferito. Questo dato potrebbe riflettere un tentativo fallito riguardo l'uso di competenze e strumenti interni a supporto dello strumento di erogazione della didattica.
- Il tasso di soddisfazione delle piattaforme conferma quanto appena scritto. Infatti, studenti e docenti, denotano una bassa percentuale di soddisfazione in corrispondenza del primo periodo dell'A.A. 2020/2021. A valle di questi risultati, a livello di ateneo o di singoli docenti si è deciso di utilizzare altre

piattaforme, evidentemente più efficienti. Questo spiegherebbe anche l'impennata della soddisfazione al 90% circa.

- In ultimo, l'efficacia delle piattaforme integrative ha registrato un trend crescente nell'arco temporale considerato. I docenti, da persone prive di capacità innate all'insegnamento online, hanno probabilmente accumulato esperienza e migliorato l'utilizzo degli strumenti a disposizione.

# 5 DISCUSSIONE A FRONTE DELL'ANALISI DATI

## 5.1 Problemi risolti

Il presente lavoro di tesi è il risultato di una prima concretizzazione di una proposta progettuale nata durante l'anno accademico 2020/2021, che avesse l'obiettivo di analizzare gli effetti del passato periodo di didattica online sui bisogni e sui comportamenti di studenti e docenti del Politecnico di Torino e che si concentrasse sull'attività didattica in termini di "modello di servizio". La proposta progettuale è quindi stata pensata al fine di cercare di comprendere come progettare l'offerta formativa futura al fine di soddisfare le esigenze degli studenti e di spiegare il fenomeno ai docenti, al fine di incentivarne i comportamenti nella direzione voluta. Il progetto si è potuto concretizzare grazie all'accordo fra docenti, TLLAB, area IT-GESD e Fondazione Agnelli, tutti stakeholders che hanno collaborato in tutto il periodo di stesura della tesi e di supporto al raggiungimento degli obiettivi prefissati step by step.

Ognuna delle parti, in diverso modo, ha contribuito nella formulazione della domanda di ricerca suddetta, nella strutturazione del problema con la relativa definizione delle viste "studente", "docente" e "insegnamento", quindi, nella scelta delle variabili che più efficacemente avrebbero descritto il fenomeno, nella scelta dell'orizzonte temporale da analizzare, nell'ottenimento dei dati, nella loro strutturazione e analisi.

Si potrebbe quindi asserire che il problema maggiormente risolto ad oggi è stato quello di ottenere una modellizzazione del problema, grazie ad una accurata scelta delle variabili che riguardassero gli incarichi, gli studenti, i docenti etc. e grazie ad un'accurata analisi dei dataset ricevuti nei mesi di stesura del lavoro di tesi. Infatti, fin dalle prime ricezioni dei primi dati, il gruppo di lavoro si è sempre preoccupato

di creare un flusso logico fra i dati a disposizione, rendendoli sempre “puliti” e “fruibili” al fine di poter gestire al meglio l’esecuzione delle analisi prefissate con la restante parte degli stakeholders. Si lascia quindi per il futuro una sorta di “pacchetto” di dati organizzati che hanno soprattutto permesso di arrivare al punto in cui il presente lavoro di tesi si conclude.

## 5.2 Questioni aperte

Le questioni aperte del lavoro di tesi restano quindi numerose, in quanto il punto di fine raggiunto, dà ancora lo spazio ad ulteriori analisi future che possano comprendere punti di vista diversi e che possano, quindi, essere considerate di più “ampio respiro”.

In primo luogo, per il futuro, si potrebbe considerare la possibilità di **rendere i due database**, “Descrittive studenti” e “Incarico e docente” utilizzati nell’attuale lavoro, **ancor più direttamente collegati**: riportando ad esempio in entrambi la distinzione in coorti, che fin ad oggi non si è potuta ottenere “espressamente” nel database “Incarico e docente” e che quindi è stato necessario ottenere indirettamente grazie ad una specifica query di estrazione, spiegata nel capitolo precedente.

In secondo luogo, vi sarebbe la possibilità di selezionare **differenti variabili** rispetto a quelle del presente lavoro di tesi, possibilità che permetterebbe l’analisi di ulteriori aspetti legati alla didattica online vissuta in questi anni recenti di pandemia da Covid-19.

La presente tesi inoltre considera soltanto gli incarichi/insegnamenti dei corsi di laurea in Ingegneria, triennali, in italiano; pertanto, un’ulteriore questione aperta è rappresentata dal fatto di svolgere in futuro le stesse analisi considerando anche i **corsi di laurea in Ingegneria magistrali**, erogati in **lingua straniera** piuttosto che i **corsi di laurea in Architettura**, anche in questo caso distinguendo fra **erogazione di insegnamenti in lingua italiana piuttosto che straniera**. È chiaro che in questo caso

si otterrebbero popolazioni diverse rispetto a quella del presente lavoro di tesi e di conseguenza potrebbero evidenziarsi fenomeni diversi da quelli dedotti attualmente.

Inoltre, è stato appurato, tramite le analisi svolte, un aumento della percentuale di crediti superati e anche un aumento dei percentili degli studenti che prendevano voti bassi (coloro che quindi prima della didattica online non passavano gli esami) sarebbe quindi opportuno in futuro **studiare meglio il fenomeno evidenziato nel presente lavoro di tesi**. Oltre il fatto che potrebbe essere esplorato in futuro **il campione degli studenti che non hanno passato gli esami** e svolgere quindi delle analisi focalizzate su questo cluster di popolazione.

Dovrebbe inoltre essere superato il **problema relativo alla differente percentuale dei tassi di risposta (TDR) dei questionari CPD**.

## 6 CONCLUSIONI

La pandemia da Covid-19 si è abbattuta sul Politecnico di Torino e su tutto il sistema scolastico con un impatto così potente da determinare un solco netto tra quello che era prima e quello che è adesso. Analizzare gli effetti generati da tale evento è fondamentale per intraprendere le decisioni strategiche più opportune per il futuro della didattica, delle modalità di apprendimento, degli studenti, dei docenti e di tutta la comunità universitaria.

Nell'elaborato di tesi sono state sviluppate delle mappe concettuali che racchiudessero tutte le variabili necessarie alla costruzione di uno o più Database strutturati in maniera tale da individuare dei possibili campioni omogenei di studenti, incarichi e docenti su cui effettuare analisi, per lo più descrittive, che immortalassero un'istantanea dei comportamenti pre e post pandemia.

Alla luce di tutto quel che è stato fatto durante il lavoro di tesi, si è giunti ad ottenere due Database strutturati e fruibili per le terze parti che proseguiranno il presente progetto.

Inoltre, a partire dai Database sviluppati sono state effettuate le varie analisi, organizzate seguendo tre differenti filoni di studio, che suggeriscono vi siano stati lievi cambiamenti all'interno del Politecnico, sia per quanto riguarda gli studenti che per gli incarichi ed i docenti; ciò nonostante, non è né semplice, né tanto meno automatico, identificare nella nuova modalità di erogazione didattica il fattore scatenante da ricondurre direttamente a tali cambiamenti.

La prima parte di analisi, effettuata sul Database relativo alle variabili descrittive degli Studenti, ha mostrato un generale aumento dei crediti ottenuti dagli studenti appartenenti alla Coorte 2018 proprio in corrispondenza del periodo colpito dalla pandemia da Covid-19; in particolare, per quanto riguarda sempre i crediti superati, sfruttando l'analisi dei percentili si è potuto osservare come gli studenti a beneficiare maggiormente della didattica da remoto o blended siano stati quelli appartenenti al primo quartile, ossia con le performance didattiche più basse. Le medie voto della Coorte con trattamento (2018), a partire dall'emergenza pandemica crescono uniformemente rispetto alle Coorti senza trattamento (2015 e 2016). Questi principali risultati suggeriscono varie possibili chiavi di lettura del fenomeno: didattica da remoto o blended più efficace di quella tradizionale, criteri di valutazione dei docenti più laschi, metodo di valutazione più facilmente aggirabile dagli studenti o un cambiamento di offerta formativa.

La seconda parte di analisi, effettuata sul Database relativo agli incarichi ed ai docenti, ha evidenziato innanzitutto un cambiamento dell'offerta formativa avvenuto durante gli A.A. considerati nel lavoro. Il trend dei voti medi individuato con le analisi di questo secondo database conferma quanto già evidenziato nella prima parte di analisi focalizzata sulla vista studente. Inoltre, si è osservato un aumento dei voti medi per la Coorte 2018 già dal I° p.d. dell'A.A. 2019/2020, che però non era ancora stato caratterizzato da didattica da remoto o blended; la possibile spiegazione di tale risultato è da associare ad un fenomeno, non tanto legato alla didattica, quanto agli esami sostenuti dagli studenti in periodi didattici diversi da quelli di loro

competenza. Infine, è stato osservato un fenomeno definito come effetto di trascinamento di tutti i Voti Medi della Coorte 2018 in concomitanza della pandemia; tale trascinamento della media dei Voti medi è frutto di due differenti effetti che a loro volta si sovrappongono: un effetto negativo che consiste nel maggior numero di crediti conseguiti dagli studenti con performance didattiche più basse ed uno positivo caratterizzato dall'incremento di tutte le valutazioni degli studenti, con un aumento ancora maggiore per quelli con performance didattiche migliori. L'effetto positivo in questo caso sovrasta quello negativo e ne consegue un effetto di trascinamento aggregato dei voti medi che tende ad essere al rialzo.

La terza ed ultima parte di analisi riguarda i risultati dei questionari CPD, le cui evidenze, seppur limitate dalle marcate differenze dei tassi di risposta nei vari anni accademici, forniscono comunque un interessante spunto di riflessione. Innanzitutto, il confronto tra le risposte di studenti e docenti ha evidenziato discordanze non trascurabili, infatti, si osserva una probabile falsa percezione del docente, che denota una difficoltà nello stabilire quale sia la modalità di frequenza prevalente dei suoi studenti. In corrispondenza dell'emergenza pandemica è aumentata la percentuale di studenti appartenenti alla Coorte 2018 che dichiarano di frequentare tra il 75 e il 100%. Questa analisi costituisce un punto di partenza per uno studio più approfondito, indirizzato a cogliere quanto possa aver realmente impattato la didattica online. Per quanto concerne i livelli di soddisfazione degli studenti nei confronti dei docenti e più in generale degli insegnamenti è possibile osservare un andamento dei feedback differente nei vari p.d. interessati dalla pandemia: se in un primo momento, in corrispondenza del II° p.d. dell'A.A. 2019/2020, gli studenti sono stati più comprensivi mantenendo buone valutazioni sui livelli di soddisfazione, ciò non si è riconfermato nei successivi p.d., durante i quali gli studenti ormai avevano sviluppato delle aspettative più esigenti nei confronti della didattica. Infine, relativamente alle piattaforme utilizzate dal Politecnico si è osservato una progressiva migrazione verso l'utilizzo di altre piattaforme IT differenti da quelle

adottate inizialmente, generando un miglioramento delle valutazioni del corrispondente livello di adeguatezza ed efficacia.

Questi risultati, seppur preliminari, sono un ottimo e promettente punto di partenza per approfondire ulteriormente le analisi ed individuare più fattori esemplificativi possibili di tutto quel che è avvenuto in questi concitati anni.

In conclusione, sono innumerevoli i possibili step da seguire nella prosecuzione del presente lavoro, al fine di indagare tutte quelle questioni lasciate aperte e superare alcuni dei limiti metodologici incontrati durante il percorso. Ad esempio, osservate le differenze nei crediti medi superati e nelle medie voti tra coorti differenti, sarà opportuno eseguire nuovamente le analisi relative alle performance didattiche introducendo una nuova variabile TIL (Test di Ingresso onLine) per ridurre l'inevitabile varianza presente nelle attuali analisi riconducibile al così detto effetto coorte, ossia le caratteristiche implicite ed uniche di ogni singola coorte che ne determinano un certo livello di capacità più o meno basso. Ma, oltre a ciò, un'altra possibile questione da affrontare, per superare i limiti incontrati e approfondire quanto osservato finora, consiste nell'eseguire ulteriori analisi focalizzate sull'insegnamento mediante una vista longitudinale che indaghi le differenti variabili statistiche lungo l'orizzontale temporale considerato, individuando quindi un ulteriore campione da confrontare con quanto già presentato nel presente lavoro di tesi. Queste sono solo alcune delle infinite possibili strade percorribili nel futuro, ognuna delle quali ugualmente promettente.

Qui termina il presente elaborato di tesi, lasciando a disposizione un insieme di dati strutturati con delle potenzialità immense e che permetteranno di approfondire alcune delle analisi tuttora inesplorate, nonché degli ulteriori studi che potranno essere svolti a supporto dell'ateneo, dei docenti e dell'intera comunità studentesca.

# BIBLIOGRAFIA

Marino Regini (2020), *Il futuro della governance universitaria*

Marco Cantamessa, Laura Montanaro, Mara Baccola, Maddalena Morando, Francesca Pica, *il Personale delle strutture amministrative dell'Ateneo (2018), Piano strategico di Ateneo 2018 | 2024*

Marco Cantamessa, Laura Montanaro, Mara Baccola, Maddalena Morando, Francesca Pica, *il Personale delle strutture amministrative dell'Ateneo (2021), Valutazione di metà mandato e attualizzazione degli indirizzi strategici*

Dong Nguyen, Marcus Pietsch, Sedat Gümüs (2021), *Collective teacher innovativeness in 48 countries: Effects of teacher autonomy, collaborative culture, and professional learning*

Deryn m. Watson (2001), *Pedagogy before technology re-thinking the relationship between ICT and Teaching*

D. Amutha (2020), *The Role and Impact of ICT in Improving the Quality of Education*

Carlo Batini (2014), *La rivoluzione Mooc sulla didattica universitaria*

Lorenzo Cappellari, Claudio Lucifera (2009), *Il "Processo di Bologna" e le decisioni di iscrizione all'università*

Filomena Corbo, Marisa Michelini, Antonio Felice Uricchio (2019), *Innovazione didattica universitaria e strategie degli atenei italiani - 100 contributi di 27 università a confronto*

Jeong-Ja Choi, Charles Arthur Robb, Mazalan Mifli, Zaliha Zainuddin (2021), *University students' perception to online class delivery methods during the COVID-19 pandemic: A focus on hospitality education in Korea and Malaysia*

Lucie Lapovsky (2013), *The Higher Education Business Model - Innovation and Financial Sustainability*

Chen Zhenghao, Brandon Alcorn, Gayle Christensen, Nicholas Eriksson, Daphne Koller, and Ezekiel J. Emanuel (2015), *Who's Benefiting from MOOCs, and Why*

Stephen Parker (2020), *The future of higher education in a disruptive world*

Albert Rof, Andrea Bikfalvi, Pilar Marquès (2020), *Digital Transformation for Business Model Innovation in Higher Education: Overcoming the Tensions*

Jeffrey J. Selingo, Cole Clark, Dave Noone, Amy Wittmayer (2021), *The hybrid campus - Three major shifts for the post-COVID university*

Pekka Kähkipuro (2021), *A new Digital Innovation Model for Higher Education after the Covid-19 Pandemic*

Jeffrey J. Selingo, Cole Clark (2021), *Imagining the Hybrid College Campus*

Michael Gaebel, Veronika Kupriyanova, Rita Morais, Elizabeth Colucci (2014), *E-learning in European Higher Education Institutions*

Airina Volungevičienė, Mark Brown, Rasa Greenspon, Michael Gaebel, Alison Morrisroe (2021), *Developing a high-performance digital education ecosystem - Institutional self-assessment instruments*

## SITOGRAFIA

Polito – Piano strategico:

[https://www.pianostrategico.polito.it/lo\\_scenario/analisi\\_swot](https://www.pianostrategico.polito.it/lo_scenario/analisi_swot)

Aicanet: <https://www.aicanet.it/didattica-digitale>

Erickson: <https://www.erickson.it/it/mondo-erickson/articoli/i-7-elementi-della-didattica-innovativa/>

A scuola di impresa: <https://www.ascuoladimpresa.net/didattica-innovativa/>

ThPanorama: <https://it.thpanorama.com/blog/psicologia/modelos-pedagogicos-de-enseanza-tradicionales-y-actuales.html>

Polito – Relazione annuale CPD 2020/2021:

<https://www.cpd.polito.it/content/download/807/4056/version/1/file/Relazione+annuale+CPD+2020-21.pdf>