



**Politecnico
di Torino**

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale – Percorso Innovazione

Tesi di Laurea Magistrale

**Analisi degli effetti della didattica a
distanza su studenti e docenti del
Politecnico di Torino**

Relatori

Prof. Francesca MONTAGNA

Prof. Marco CANTAMESSA

Candidato

Elia DANIOTTI

ANNO ACCADEMICO 2021-2022

Ringraziamenti

Innanzitutto voglio ringraziare la professoressa Montagna per la dedizione che ha messo nel seguirmi nello svolgimento di questa tesi e per i numerosi consigli dispensati. Grazie poi al professore Cantamessa, anche lui fondamentale per questo lavoro con i suoi consigli e spunti di riflessione. Grazie poi ai miei colleghi con cui ho lavorato a questa tesi e a tutti i compagni e docenti che ho conosciuto e che mi hanno accompagnato in questi anni di studio.

Grazie alla mia famiglia: mamma, papà, Vanessa e nonna Effa per il costante supporto che mi hanno dato. Oggi si conclude una tappa del mio percorso di vita e sapere di avere una famiglia al tuo fianco che ti sosterrà qualunque sarà la tua prossima tappa è tutto.

Grazie a tutti gli amici con cui ho trascorso questi anni, a quelli conosciuti a Torino con cui ho fatto bellissime esperienze e ai miei amici storici perché ogni volta che tornavo in Veneto dopo mesi, mi sentivo come se non me ne fossi mai andato.

Infine, una dedica speciale a nonna Elda e Celeste che sono per me simbolo di vita.

Indice

1	Introduzione	5
2	Pedagogia della didattica	7
2.1	Modelli pedagogici della formazione degli aspiranti insegnanti	7
2.2	Modelli pedagogici dell'apprendimento.....	8
2.3	Effetto della distanza sull'apprendimento	10
3	Didattica innovativa	12
3.1	Significato di didattica innovativa	12
3.2	Il processo di Bologna	13
3.3	Il ruolo delle ICT nella didattica.....	14
3.4	Gli Stati Uniti e il caso MOOC.....	15
3.5	La didattica a distanza: vantaggi e svantaggi	16
3.6	Didattica innovativa in Italia	18
3.6.1	il sistema educativo italiano prima della pandemia.....	18
3.6.2	La didattica in periodo pandemico in Italia	19
3.6.3	PNRR e investimenti sull'istruzione italiana dopo la pandemia.....	20
4	Modelli di business emergenti nelle università	24
4.1	Innovazione e strategie delle università americane pre-pandemia	25
4.1.1	Esempi di iniziative innovative delle università americane.....	26
4.2	Innovazione e strategie delle università europee pre-pandemia	27
4.3	La pandemia e la corsa alla digitalizzazione.....	27
4.4	Inerzie al cambiamento dei Business Model universitari	29
4.5	Caratteristiche dei nuovi Business Model immaginati per le università.....	30
5	Riflessioni sul Politecnico di Torino	32
6	Analisi sui dati riguardanti studenti, docenti e insegnamenti del Politecnico di Torino	34
6.1	Modello metodologico	34
6.2	Database studenti	36
6.2.1	Modello metodologico	36
6.2.2	Analisi crediti superati e medie voti.....	37

6.2.3	Analisi crediti superati e medie voti dei Corsi di Laurea in inglese e in italiano	41
6.2.4	Analisi crediti superati e medie voti con l'introduzione della variabile TIL	45
6.2.5	Analisi differenziando tra Corsi di Laurea	51
6.3	Database docenti/incarichi	57
6.4	Analisi performance docente e insegnamento: i questionari CPD	58
6.5	Discussioni sulle analisi dati	60
6.5.1	Problemi risolti	60
6.5.2	Questioni aperte e passi successivi	60
7	Conclusioni	62
	Bibliografia	64
	Bibliografia	66

Capitolo 1

Introduzione

La pandemia di COVID-19 ha colpito l'intero mondo in tutti i campi: dall'economia alla politica, dalla tecnologia all'arte, tutti settori hanno in qualche modo subito le conseguenze di quanto successo. Il sistema didattico e educativo è stato particolarmente colpito sotto molti punti di vista. Dinamiche sociali e paradigmi tecnologici che si consideravano ormai consolidati e impossibili da perturbare sono stati sostituiti forzatamente da nuove tecnologie capaci di abilitare nuove modalità d'interazione. Dalle scuole elementari alle università è nata la necessità di ripensare e riprogettare quasi da zero il servizio della didattica. Nel momento dello scoppio della pandemia questa riprogettazione è stata veloce e radicale, senza uno studio approfondito alle spalle, con l'obiettivo principale di far ripartire subito l'istruzione attraverso soluzioni temporanee. Tuttavia, superato il primo shock di grandi cambiamenti, condizionati dal contesto, gli studenti hanno maturato nuovi bisogni e aspettative e i docenti nuove prospettive sull'offerta didattica. L'obiettivo è diventato dunque proporre una soluzione efficiente, orientata al lungo termine, con la consapevolezza che il sistema è stato profondamente colpito e che non potrà mai tornare allo stato iniziale delle cose. Ciò è dimostrato dal fatto che tuttora, nel 2022, in un periodo in cui si sta tornando progressivamente alla normalità, alcune modalità e strumenti introdotti con la didattica a distanza sono ancora utilizzati nonostante inizialmente rappresentassero una soluzione forzata e temporanea. Questo dimostra come la pandemia con tutte le sue ripercussioni negative abbia però anche favorito e accelerato il processo di innovazione della didattica.

Questo elaborato è suddiviso in due parti. La prima parte approfondisce i temi rilevanti che ruotano attorno alla didattica innovativa e alla sua evoluzione. Verranno presi in considerazione sia gli aspetti pedagogici del problema sia, e soprattutto, quelli tecnologici e organizzativi. L'obiettivo è ripercorrere la rivoluzione che ha attraversato la didattica soprattutto con l'avvento della digitalizzazione fino ad arrivare ai giorni nostri con l'arrivo del COVID-19 che ha avuto impatti significativi sul sistema educativo. Poi, concentrandosi esclusivamente sulle università che, essendo delle organizzazioni molto più complesse delle scuole, hanno necessità aggiuntive, verrà approfondito il tema della delle università come erogatori di servizi. Si sta infatti consolidando il modello che paragona le università a player fornitrici di servizi, con numerosi stakeholders e con un'ottica sempre più improntata alla performance.

Su questi presupposti il Centro Studi del Politecnico di Torino ha deciso di analizzare gli effetti della didattica online sulle performance dei docenti e studenti dell'Ateneo. Il lavoro di analisi statistica che è stato svolto per questa tesi, illustrato nella seconda parte dell'elaborato, è complementare alle attività del Centro Studi e del TLLab, questo più concentrato sugli aspetti pedagogici del problema.

Nell'approccio a questo studio il modello logico usato è stato quello di guardare allo studente come un attore, caratterizzato da una serie di descrittive personali e di rendimento, che entra in un processo di trasformazione come se fosse una materia prima, con i docenti che sono gli operai e gli insegnamenti i macchinari di produzione. Lo studente esce da questo processo con determinate performance didattiche e competenze apprese. Inoltre, anche l'insegnamento e il docente subiscono delle trasformazioni sia a causa degli studenti sia a causa della pandemia che può essere vista come un fattore esterno che influenza tutto l'ambiente. Usando come base di partenza una grande mole di dati estratti internamente all'Ateneo si cercherà quindi di comprendere quali cambiamenti sono avvenuti, in quali contesti e quali sono stati i fattori che spiegano le relazioni di causa-effetto.

Va sottolineato che questo studio non comincia e finisce con questa tesi, bensì è un flusso di lavoro che è già stato cominciato da altri tesisti. L'elemento costante nel gruppo di lavoro sono invece i professori del Politecnico di Torino coinvolti, il Centro Studi dell'Ateneo e Fondazione Agnelli. In particolare, nei lavori precedenti è stata costruita una solida base per le analisi con la pulizia e modifica dei database di dati che sono stati forniti ed è stato svolto un primo slot di analisi, principalmente di tipo descrittivo. Con questo elaborato verranno approfondite le tematiche toccate per arrivare a capire concretamente come ha performato la didattica online e quali fattori sono stati determinanti nel farla funzionare bene o male. Le analisi fanno riferimento a tre macroaree di studio che sono:

- la prospettiva studente;
- la prospettiva insegnamento/docente;
- i questionari CPD, ovvero i questionari che vengono somministrati a docenti e studenti al termine di un insegnamento per valutarne la qualità dello svolgimento.

Capitolo 2

Pedagogia della didattica

La scuola non è solo un luogo in cui imparare nozioni che serviranno per il futuro per arrivare adeguatamente preparati per il mondo del lavoro, ma anche un luogo di formazione individuale in cui lo studente impara a relazionarsi col mondo esterno e forma il proprio carattere. Questo concetto assume tanta più importanza quanto più piccolo d'età è lo studente. Ovviamente, nel contesto delle università gli studenti sono già vicini all'età adulta e l'obiettivo principale in questo contesto è trasmettere conoscenze e competenze agli studenti e formarli per il mondo lavorativo che li attende. Ma nelle scuole elementari, data l'età degli alunni, l'obiettivo è sì trasmettere conoscenze di base di tutte le materie, ma è anche e soprattutto educare i ragazzi, insegnare loro certe dinamiche sociali e promuovere la socializzazione. L'insegnante non è solo un esperto della materia che insegna, ma ha principalmente un ruolo educativo.

Come affermato da Laurillard (2012), insegnare è una scienza progettuale dove l'elemento di design non riguarda il lato tecnico della professione, bensì il processo iterativo di decision making in cui l'insegnante fa delle azioni che generano degli effetti su cui l'insegnante può riflettere per migliorare le azioni future. Perché questo ciclo virtuoso funzioni al meglio è importante il concetto di collegialità, ossia condividere e discutere i metodi di insegnamento con i colleghi facilitandone così il perfezionamento.

Nei numerosi studi pedagogici sulla didattica emerge l'importanza del rapporto insegnante-studente. Quest'ultimo non è ricevente passivo delle informazioni trasmesse dall'insegnante, bensì rielabora i contenuti interpretandoli in base al proprio processo mentale. I docenti vedono soltanto l'output finale, ma l'apprendimento vero e proprio avviene nella testa degli studenti, in maniera più o meno consapevole.

2.1 Modelli pedagogici della formazione degli aspiranti insegnanti

Nel processo di apprendimento il ruolo dell'insegnante è primario e altamente determinante perché l'apprendimento degli studenti sia di qualità. Questo processo comincia ancora prima del contesto scolastico con la formazione degli aspiranti insegnanti. Arbiv-Elyashiv (2018) notò che la formazione degli insegnanti segue due principali percorsi:

- formazione nelle università. L'approccio mette in primo piano gli argomenti di studio con l'obiettivo di promuovere la ricerca accademica;
- formazione in istituti specializzati. L'approccio usato punta a migliorare i metodi di insegnamento.

Harpaz (2010) propose tre modelli per interpretare la formazione dei futuri insegnanti:

- modello che considera la scuola come una rappresentazione della realtà. La funzione dell'insegnante è quindi quella di integrare gli studenti nella società aiutandoli a migliorare le relazioni sociali e ad acquisire competenze e attitudini comportamentali;
- “modello dell'insegnante indipendente”. Modello che coltiva una cultura più privatista dell'educazione nella quale non esiste un modello di organizzazione comune nella didattica e gli insegnanti sono visti più come una risorsa con caratteristiche uniche e con una domanda e offerta nel mercato;
- modello che considera l'insegnante come un esperto della materia che può trasmettere agli studenti queste conoscenze come lui le ha assimilate in passato.

Anche Ariav (2018) propose tre modelli:

- modello tradizionale. Siccome in questo contesto lo studente aspira a diventare un'insegnante, esso è considerato come un'apprendista dell'educatore che lo sta formando da cui deve imparare come fosse il suo mentore;
- “modello PDS”. Sostiene anch'esso il concetto dell'apprendista, ma aggiunge l'importanza della collaborazione con la scuola, la cui funzione è aiutare sia l'aspirante insegnante a formarsi sia il suo formatore a migliorare i propri metodi di insegnamento;
- modello dell'insegnante indipendente. L'aspirante insegnante dopo un anno di formazione mette già in pratica cosa ha imparato andando ad insegnare in una scuola. Zach and Stromer (2018) affermarono che la pratica è molto importante in quanto il metodo didattico è unico per ogni docente e si sviluppa soprattutto con l'esperienza vera nelle scuole.

2.2 Modelli pedagogici dell'apprendimento

Una volta che l'insegnante è formato, quando comincia realmente a svolgere la sua professione può seguire molteplici approcci all'insegnamento. Siccome ogni individuo è unico, ogni insegnante elaborerà col tempo il suo metodo personale che più ritiene efficace per l'apprendimento degli alunni. Sono state sviluppate quattro teorie pedagogiche per interpretare il concetto di apprendimento a cui i docenti possono guardare per strutturare le loro tecniche didattiche:

- modello pedagogico tradizionale. Detto anche “modello di trasmissione”, concepisce l’insegnamento come una trasmissione da insegnante a studente della conoscenza. Lo studente è visto come destinatario passivo mentre il docente, essendo il mittente, deve avere una elevata conoscenza della materia e soprattutto una buona capacità comunicativa così da esporre il più chiaramente possibile gli argomenti allo studente, il quale ha la sola funzione di memorizzare. Questo modello è adatto ai contesti in cui le conoscenze da trasmettere sono dati puri che non hanno bisogno di essere reinterpretati dallo studente. I limiti del modello è che ignora completamente la creatività e il ragionamento dell’alunno;
- modello pedagogico comportamentale (Pavlov e Skinner). Si basa sulla teoria secondo cui l’apprendimento si ottiene attraverso le abitudini e le associazioni stimolo-risposta. Lo studente non è più passivo, viene riconosciuta infatti l’importanza dei suoi processi mentali che sono tuttavia non misurabili dall’insegnante, il quale deve invece concentrarsi sui comportamenti osservabili. Con questo modello, in prima battuta l’insegnante valuta le abilità pregresse dello studente e imposta degli obiettivi di apprendimento che siano concreti e misurabili. Poi, tramite stimoli e rinforzi, aiuta gli studenti a raggiungere questi obiettivi. È importante che durante il procedimento l’insegnante valuti periodicamente se l’apprendimento è avvenuto fissando degli obiettivi intermedi. Mentre nel modello tradizionale un solo insegnante può gestire un gran numero di studenti, in questo caso il modello è adatto per l’insegnamento individuale o di pochi studenti;
- modello pedagogico costruttivista (Vygotsky e Luria). Si basa sulla teoria secondo cui l’apprendimento avviene attraverso processi di assimilazione e accomodamento. L’apprendimento sociale precede quello individuale, quindi lo studente è prima di tutto immerso in un contesto che lo condiziona ed è parte attiva nell’apprendimento. Citando Bruner (1992), apprendere significa entrare in un contesto di negoziazione di significati. Il docente espone gli argomenti e nel farlo è bene che non fornisca già tutte le risposte allo studente perché l’apprendimento si ottiene con la “scoperta” dello studente che costruisce da solo la propria conoscenza. Inoltre, si parla di apprendimento significativo perché nel processo lo studente deve convincersi che ciò che sta imparando sarà utile nella sua vita. La significatività si raggiunge quando l’apprendimento è attivo, costruttivo, intenzionale, collaborativo, conversazionale, contestualizzato e riflessivo;
- modello pedagogico cognitivo (Jean Piaget). Si basa sulla teoria secondo cui l’apprendimento è un processo di conoscenza che prevede un cambiamento nelle strutture cognitive di chi apprende. Il modello è anche chiamato “modello evolutivo” perché riconosce che la mente è una struttura elaborata, connessa e in continuo mutamento e sostiene quindi che il metodo di insegnamento debba essere funzionale all’età dello studente. Come nel modello costruttivista, i processi e gli ambienti di apprendimento sono fondamentali.

Va sottolineato che non esistono modelli giusti e modelli sbagliati, ma modelli più o meno adatti al contesto in cui ci si trova, a partire dal tipo di istituto scolastico. È ovvio

che i processi mentali di un ragazzo di vent'anni sono diversi di quelli di uno di dieci, per questo motivo sta nell'esperienza dell'insegnante usare il metodo di insegnamento più efficace per la classe che ha di fronte.

2.3 Effetto della distanza sull'apprendimento

L'influenza che la distanza ha sull'apprendimento degli studenti è stata oggetto di studio ancora prima dello scoppio della pandemia di COVID-19 e addirittura ancora prima dell'esistenza della didattica a distanza. Infatti, nell'articolo "Does the Distance From the Teacher Influence Student Evaluations?" viene esaminata la correlazione che c'è tra la distanza fisica studente-docente con le performance e la qualità dell'apprendimento dello studente. I risultati indicano che classi composte da 10-14 studenti hanno valutazioni medie pari a 4.18 su una scala di 5, mentre classi con più di 35 studenti hanno valutazioni medie uguali a 4.02. Altri studi confermano l'ipotesi che la distanza fisica conti, dimostrando che studenti seduti tra le prime file hanno rendimenti mediamente più alti.

Esaminando le caratteristiche della didattica online è interessante prima di tutto notare che la differenza di distanza che c'è nelle aule viene eliminata. Non ci sono più studenti nelle ultime file e studenti nelle prime, tutti vedono sullo schermo del loro dispositivo elettronico le stesse immagini. Il primo effetto che sembrerebbe quindi emergere è che la didattica a distanza renda uniformi per tutti gli studenti le condizioni di apprendimento. Tuttavia, nei capitoli successivi vedremo che non è così, in quanto aumentano le disuguaglianze nell'accessibilità all'educazione.

Numerosi studi affermano che in un contesto di didattica a distanza cambia molto la comunicazione tra insegnante e alunno. Nel luogo dell'aula fisica l'insegnante ha la possibilità di avere dei feedback verbali e non verbali dagli studenti che può interpretare per poi a sua volta usare dei segnali verbali e non verbali per correggere istantaneamente il proprio metodo di insegnamento. Questo scambio bidirezionale di segnali viene meno nella didattica online. La sfida per l'insegnante diventa trovare nuove tecniche di comunicazione efficaci in questo contesto. Questa nuova dinamica tra studente e docente ha fatto sì che quest'ultimo nelle lezioni tenute a distanza tenda mediamente ad interagire molto di più con gli studenti per compensare la minore possibilità di comunicazione non verbale. Ciò ha degli impatti positivi in quanto il docente infrange così alcune barriere di comunicazione dettate dalla sua figura autoritaria che c'erano invece nelle lezioni frontali.

L'immagine seguente mostra il processo di comunicazione tra studenti e docenti e tra studenti. La complessità dei cicli di comunicazione dimostra che lo studente non è passivo nel processo di apprendimento e che il metodo di comunicazione che l'insegnante decide di usare ha molta importanza per la buona riuscita dell'apprendimento.

Se le interazioni dirette tra studenti e professori con la didattica a distanza diminuiscono, le interazioni con la tecnologia aumentano e lo fanno anche quelle indirette tra le persone. Quello che cambia sono i metodi e i mezzi di comunicazione come la comunicazione asincrona che va a sostituire in alcuni casi quella sincrona.

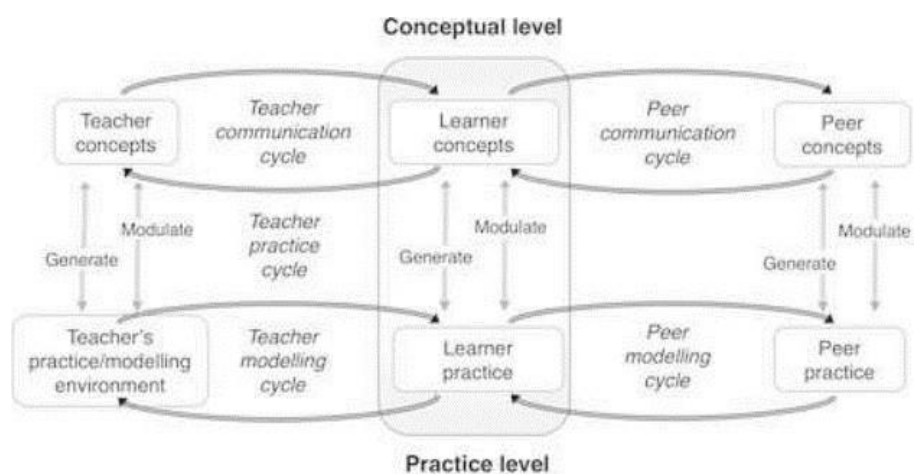


Figura 2.1. Cicli di comunicazione studente-docente(Laurillard, 2012)

Capitolo 3

Didattica innovativa

L'innovazione nel settore dell'istruzione ha sempre avuto caratteristiche diverse di quella tipica di settori come l'industria e i servizi. Quello dell'educazione è infatti un settore piuttosto statico, poco mutevole, dove gli attori sono principalmente pubblici e dove la concorrenza non è molto alta. Per questi motivi l'innovazione è sempre stata molto lenta e poco promossa da scuole, università e istituzioni. L'innovazione più grande mai avvenuta in questo ambito è stata quella della digitalizzazione che ha rivoluzionato il modo di erogare la didattica e di gestire i processi. Tuttavia, inizialmente ci sono state delle inerzie al cambiamento dovute ai motivi precedentemente elencati che verranno approfonditi in questo capitolo.

3.1 Significato di didattica innovativa

Nel mondo delle imprese fare innovazione significa osservare l'ambiente circostante e introdurre nuovi prodotti o soluzioni ai problemi che siano efficaci nel contesto in cui ci si trova. Siccome il mondo in cui viviamo è in continua evoluzione, innovare significa seguire o ancora meglio guidare questa evoluzione. Per questo motivo, tornando al mondo dell'istruzione, oggi didattica innovativa va a braccetto con digitalizzazione. Gli studenti di tutto il mondo sono sempre più immersi nel mondo digitale e hanno acquisito nuovi bisogni da soddisfare quindi è importante che la didattica non rimanga ancorata al passato ma si muova al passo con la tecnologia.

L'economista austriaco Joseph Schumpeter definì l'innovazione come “la prima introduzione nel sistema economico e sociale di un nuovo prodotto, servizio, processo, mercato, fattore produttivo o modello organizzativo”. Ciò significa che l'innovazione può assumere diverse forme: non riguarda solamente gli oggetti fisici come comunemente si pensa, ma anche elementi più astratti come i processi e le strutture organizzative. Questo è il tipo di innovazione che ha rappresentato il digitale nel sistema educativo: a cambiare non sono i contenuti insegnati ma le metodologie didattiche e organizzative degli istituti e docenti.

Come viene attuata l'innovazione nella didattica? Nelle università a volte fa parte degli obiettivi strategici di un Ateneo mentre a volte non è argomento di interesse nelle politiche dell'università e rappresenta un processo spontaneo. Nelle scuole, la cui organizzazione e missione è molto più semplice di quella universitaria, quasi sempre è un

processo spontaneo. In questo caso saranno la natura e le decisioni della scuola a favorire o meno lo spontaneo rinnovamento. In particolare, l'insegnante e i suoi comportamenti diventano centrali per la realizzazione delle innovazioni (McGeown, 1980; Thurlings, Evers, & Vermeulen, 2015) perché il processo innovativo parte dalle persone e dalla loro capacità di generare e promuovere il cambiamento (Thurlings et al., 2015). I fattori che sono stati identificati come influenti nel determinare l'innovatività di un insegnante sono l'autonomia, la cultura della collaborazione e l'apprendimento professionale. (Nguyen, Pietsch, Gümüß, 2020).

In conclusione, per innovare la didattica non basta introdurre nuovi strumenti e metodi e sperare che apportino il loro contributo, ma va ripensato e rinnovato anche l'approccio all'insegnamento perché a cambiare non solo i mezzi ma tutto il processo educativo che al contesto che cambia. Questa è la grande sfida che tuttora il sistema educativo mondiale sta affrontando.

3.2 Il processo di Bologna

Oltre alla grande trasformazione digitale che ha e sta attraversando la didattica, c'è stato un altro evento importante che ha portato innovazione nel sistema educativo: il processo di Bologna. Esso cominciò ufficialmente nel 1999 con un incontro tra 29 ministri dell'educazione di diversi Paesi europei ed 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)". L'obiettivo del progetto è rendere il processo di formazione europeo il più competitivo del mondo. Studi dimostrano che il sistema educativo è fondamentale per lo sviluppo economico di un Paese, e la Comunità Europea sostiene questo ideale.

I paesi partecipanti al Processo di Bologna hanno delineato alcune misure, quali:

- la creazione di un sistema di titoli comprensibili e comparabili, armonizzando la struttura dei programmi universitari;
- la creazione di un sistema di titoli di studio a due cicli (triennale e magistrale);
- l'adozione di un comune sistema di crediti formativi per semplificare il sistema e rendere universale il sistema di paragone del riconoscimento dei titoli di studi;
- la promozione della mobilità, quindi il riconoscimento dei titoli e dei periodi di studio all'estero;
- la promozione di un approccio condiviso che metta in primo piano l'assicurazione della qualità educativa;

Il Processo di Bologna ha quindi definito delle linee guida che i vari Paesi partecipanti devono seguire con l'attuazione di riforme del sistema universitario. In Italia, ad esempio, è stata approvata una riforma che ha modificato il sistema di laurea quadriennale/quinquennale in un sistema a due livelli composto da una laurea triennale una biennale aggiuntiva. I vantaggi scaturiti da questa riforma sono:

- ingresso nel mercato del lavoro più veloce;
- aumento del tasso di iscrizioni, perché studenti propensi ad intraprendere un ciclo di studio più breve hanno ora la possibilità di frequentare una laurea triennale di primo livello e buttarsi subito dopo nel mondo del lavoro con un titolo di studio nelle mani;
- riduzione dei tassi di abbandono scolastico;
- miglioramento delle pari opportunità di accesso all'università.

Sono state però sollevate alcune critiche sull'esaustività dei contenuti accademici di un ciclo più breve e sul valore di mercato di questi nuovi tipi di Lauree (Cappellari, Lucifora, 2009).

3.3 Il ruolo delle ICT nella didattica

Le ICT (Information and Communication Technologies) comprendono tutte le tecnologie riguardanti i sistemi integrati di telecomunicazione, i computer, le tecnologie audio-video e i relativi software, che permettono di creare, immagazzinare e scambiare informazioni. Non servono dimostrazioni per affermare quanto abbiano cambiato il mondo. Politica, economia, società, educazione sono tutti stati coinvolti in questo processo, tanto che si parla di rivoluzione ICT e il 2002 segna l'inizio della cosiddetta era digitale. Il cambiamento più grande avvenuto è stata la modalità di accesso alle informazioni e il modo in cui queste vengono gestite e diffuse. Anche nel campo dell'educazione le ICT hanno avuto un impatto forte generando cambiamenti nella didattica e nell'apprendimento (Amutha, 2020).

Già dagli anni '80 il numero di computer nelle scuole era in crescita e altrettanto era il loro utilizzo da parte degli insegnanti. Negli anni 2000 però, raggiunta una certa diffusione, sorse una questione: il ruolo dell'informatica nelle scuole poteva essere interpretato in due modi. Il primo considerarla una materia a sé stante da insegnare agli alunni mentre il secondo vederla come uno strumento di supporto all'apprendimento. La nascita e diffusione del Web amplificò la questione perché alcuni insegnanti pensavano che essendo una grande fonte di informazioni potesse col tempo arrivare a sostituire i libri e il ruolo della scuola stessa.

Siccome il modello di diffusione di un'innovazione prevede che gli attori coinvolti adottino sempre in maggior numero l'innovazione, è importante che siano gli insegnanti a favorire l'integrazione delle ICT nelle scuole. Tuttavia, per molto tempo c'è stato del conservativismo a riguardo e gli insegnanti innovatori sono rimasti una piccola cerchia. Una possibile spiegazione a ciò è che, come affermò Sarason (1990), "c'è un incolmabile abisso che separa il mondo della scuola e il mondo esterno". Il timore che le ICT potesse col tempo sostituire gli insegnanti e i libri si è affievolito progressivamente ed è stato sostituito da una maggiore comprensione del mondo digitale e del fatto che non sostituirà mai il ruolo della scuola, bensì deve diventare uno strumento di supporto da integrare nella didattica così da migliorarla. L'ostacolo più grande a questo cambiamento è che i metodi di insegnamento devono anche loro cambiare per adattarsi all'utilizzo delle ICT e questa

operazione va studiata in modo tale che sia produttiva e non controproducente. Detto questo, nell'articolo "The role and impact of ICT in improving the quality of education" è confermato anche dagli esperti del settore educativo che l'utilizzo delle ICT nelle scuole avrebbe dei risvolti positivi se integrata ottimalmente, affermando che migliorerebbe le qualità degli studenti.

Superati i primi ostacoli e comprese le potenzialità delle ICT applicate all'istruzione, la loro diffusione e integrazione nella didattica crebbe esponenzialmente. Ad oggi, il cosiddetto "digital learning" fa riferimento a tutti quei metodi didattici che integrano nell'apprendimento tradizionale l'ecosistema digitale costruito negli anni, ovvero strumenti come ambienti virtuali per l'apprendimento (LMS), MOOC, App, Webinar e altri ancora.

Nei sistemi educativi dei Paesi in via di sviluppo sono tuttora molti gli investimenti fatti per creare infrastrutture ICT e stimolare la creazione di una rete di istituti collaboranti. L'uso delle ICT è molto incentivato e la formazione degli insegnanti si concentra anche su questo e sull'introduzione di pedagogie innovative. L'educatore deve giustamente essere preparato adeguatamente sull'argomento così da poter trasmettere ai propri alunni la conoscenza e l'uso corretto che si deve fare della tecnologia sia nell'ambiente scolastico sia al di fuori.

In conclusione, la digitalizzazione è un processo che era già in pieno sviluppo prima della pandemia anche se non uniformemente diffuso. Anche Murphy (2020) ha affermato che prima della pandemia esistevano già molte realtà che incentivavano l'apprendimento digitale per preparare scuole e università a un rimodellamento del settore dell'istruzione entro il 2030 e guarda caso sono queste le realtà che hanno reagito meglio ai cambiamenti radicali avvenuti nel 2020 (Giovannella et al., 2020).

Questo dimostra che lo scoppio della pandemia ha accelerato un processo che procedeva già a passo spedito. Con le restrizioni imposte da quasi tutti i governi del mondo l'unica soluzione per il settore educativo è stata quella di spostare tutte le attività dal mondo reale a quello virtuale. Mentre prima non tutte le istituzioni avevano chiara e condivisa la direzione che la didattica del futuro avrebbe preso, la pandemia di COVID-19 è stata un fattore che ha aiutato a definire degli obiettivi comuni da perseguire e ad attuarli.

3.4 Gli Stati Uniti e il caso MOOC

Mentre a livello aziendale è stato compreso appieno il potenziale che il mondo digitale può offrire, le istituzioni educative sono ancora indietro su questo tema. I fattori culturali spiegano molto questo fenomeno. Negli Stati Uniti, ad esempio, dove esiste una forte cultura dell'innovazione, già nel 2007 il NACOL (North American Council for Online Learning) ha registrato un aumento del 30% dell'e-learning con un complementare aumento della domanda di docenti con competenze e esperienze con la didattica online. Fu proprio negli Stati Uniti che, durante il periodo di crisi della Grande Recessione, si diffuse il fenomeno dei MOOC (Massive Open Online Courses). Essi sono dei corsi erogati in grande percentuale o totalmente in modalità online che alcune università americane cominciarono a erogare nel 2008 come sperimentazione di nuovi modelli. Sono l'esempio di didattica innovativa che più abbraccia la trasformazione digitale in quanto si servono di

piattaforme tecnologicamente avanzate per l'erogazione delle lezioni e di altri strumenti di content e learning management. Ci sono tre tipi di MOOC che sono stati tra i più utilizzati negli Stati Uniti, ovvero:

- corsi universitari online con un leggero supporto di un tutor;
- corsi universitari misti nei quali le lezioni frontali rimangono parte del programma a cui si aggiungono i MOOC come supporto didattico multimediale in modo da offrire una didattica più flessibile soprattutto per gli studenti che ne hanno particolare necessità;
- corsi universitari sperimentali nei quali ogni studente può scegliere i MOOC che seguirà semestre per semestre oltre ai pochi corsi che rimangono svolti in presenza in sede universitaria. Viene offerta così grande flessibilità e possibilità di personalizzazione del percorso di studio e viene distinta in maniera chiara la parte tradizionale del corso tenuta in presenza da quella innovativa e variabile svolta online.

Nel 2019 in tutto il mondo più di centodieci milioni di persone si sono formate attraverso 13.500 corsi MOOC erogati da più di 900 istituzioni universitarie tra le più prestigiose al mondo come MIT, Stanford e Harvard e 50 sono i corsi laurea di queste e altre università che possono essere conseguiti in formato MOOC.

Come vedremo in maniera più approfondita nel capitolo 4, il merito dei MOOC è di essersi differenziati nettamente dai tradizionali percorsi di laurea offerti andando a catturare una nuova fetta di popolazione di studenti con caratteristiche e bisogni diversi.

3.5 La didattica a distanza: vantaggi e svantaggi

Come già accennato la complicazione principale legata alla digitalizzazione della didattica sta nel capire come integrare le nuove risorse digitali nella didattica tradizionale e come i metodi di insegnamento devono mutare per adattarsi al nuovo contesto ed essere il più efficaci possibile.

Infatti, Saultz e Fusarelli (2017) credono che questo fenomeno abbia un potenziale enorme che ancora non è stato sfruttato al 100%. Secondo loro, fino ad adesso, la maggior parte dei nuovi sistemi educativi proposti che hanno integrato il digitale hanno fallito perché il progetto non è stato costruito bene, con una visione chiara e con i fondi necessari.

Per sfruttare appieno le potenzialità della didattica a distanza, metodologia che più rappresenta il concetto di digitalizzazione della didattica e che è stata centrale nel periodo di lockdown, bisogna prima capirla ed esaminarla a fondo. Ecco, quindi, i suoi vantaggi e svantaggi rispetto all'apprendimento tradizionale. Vantaggi:

- favorisce l'apprendimento individuale rispetto a quello collettivo: mentre in un'aula fisica tutti gli studenti seguono la stessa lezione e progrediscono uniformemente, con la didattica a distanza alcuni argomenti, magari teorici e piuttosto semplici, possono essere presentati sotto forma di lezione asincrona. A questo punto chi ha ancora qualche dubbio può discuterne col professore in una lezione in tempo reale mentre gli altri possono dedicarsi ad altre attività come approfondire argomenti extra;

- riduzione dei costi: le classi virtuali costano molto meno rispetto alle aule fisiche;
- nessun limite spaziale: mentre le aule rappresentano un vincolo fisico, in una classe virtuale possono entrare molti più studenti e l'unico limite è dato dalla potenza del server;
- nessun limite temporale: viene superata la programmazione fissa delle lezioni e aumenta la flessibilità degli orari di lezione che possono essere modificati in base alle esigenze di professori e studenti;
- comunicazione maggiore tra professore e studenti e tra gli studenti stessi per i motivi visti nella sezione [2.3](#);
- comunicazione asincrona: se i docenti caricano lezioni preregistrate e quindi gli studenti le guardano quando vogliono, nascono due vantaggi: lo studente può fare una domanda in qualsiasi momento del giorno appena sorge il dubbio, non dovendo così più aspettare la mattina dopo. Inoltre, nel fare la domanda non si pone più il dubbio di star disturbando il professore in quanto questo risponderà quando potrà;
- maggiore partecipazione degli studenti timidi: molti ragazzi si vergognano ad alzare la mano e fare una domanda sapendo di essere osservati. È dimostrato che le virtual classroom li aiutano essendo un contesto che genera meno pressioni sociali;
- promozione della cultura digitale: in questo contesto sia gli studenti che i docenti imparano costantemente nuove cose sul mondo digitale.

Eunjyu (2020) ha condotto uno studio per capire che opinioni avesse la generazione Z a riguardo e quello che è emerso è che la flessibilità che contraddistingue questo tipo di didattica è molto apprezzata da questa nuova generazione di studenti che hanno bisogni diversi da quelli passati. Però, come si vedrà adesso con gli svantaggi, hanno molto sofferto la mancanza di socializzazione con gli altri studenti tanto che alcuni hanno addirittura seguito corsi aggiuntivi per mantenere e rinforzare le loro abilità comunicative.

Svantaggi della didattica online:

- possibilità di accesso all'istruzione diverse in base alle risorse economiche dello studente o della famiglia;
- tasso di abbandono più alto;
- riduzione della socializzazione con conseguente peggioramento delle abilità di comunicazione e di team working degli studenti;
- problemi tecnici che possono compromettere il regolare svolgimento della lezione;
- poco apprezzato e valorizzato dai docenti. In particolare, a livello universitario molti vedono il loro ruolo ridimensionato a una figura più vicina a quella di un trainer aziendale. Pensano che l'integrazione dell'e-learning significhi che i processi decisionali delle università siano guidati dall'obiettivo del profitto e non più da quello primario del miglioramento continuo dell'educazione.

3.6 Didattica innovativa in Italia

3.6.1 il sistema educativo italiano prima della pandemia

Nel 2015 l'Unione Europea Introdusse l'indice DESI per misurare la competitività digitale degli Stati membri usando 5 variabili:

- la connettività;
- le competenze digitali del capitale umano;
- l'uso dei servizi internet;
- l'integrazione nell'economia e nella società delle tecnologie digitali;
- il tasso di penetrazione nella pubblica amministrazione.

L'Italia ha il demerito di posizionarsi al quint'ultimo posto rispetto agli altri Paesi membri dell'UE. Inoltre, tutti i grandi paesi come Spagna, Germania, Francia e Regno Unito hanno valori superiori all'Italia in tutti e 5 gli indicatori componenti l'indice DESI.

Il dato più positivo riguarda la connettività e i servizi pubblici digitali del Paese che è comunque però sotto la media europea. Tuttavia, questo dato non basta da solo in quanto il reale utilizzo di questi servizi è veramente basso. Il problema si rivela essere a monte in quanto la popolazione italiana non possiede una reale cultura digitale. La conseguenza è che più della metà della popolazione non possiede competenze digitali di base e che i servizi digitali pubblici offerti non sono realmente usati.

Approfondendo il tema e spostando il focus sul sistema educativo italiano i risultati non cambiano. Innanzitutto, esiste un divario netto tra le scuole e le università in termini di digitalizzazione. Nel report "Educare digitale" di Agcom del 2019 basato su dati Miur, le criticità che emergono rispetto al sistema scolastico italiano sono coerenti con la performance del Paese. Un dato rilevato è che solo il 47% dei professori dice di utilizzare quotidianamente nelle proprie attività didattiche i mezzi digitali. Ciò significa che il restante 53% insegna a studenti che non stanno ricevendo una corretta educazione digitale. I dati sulla disponibilità di banda di buona qualità (sopra la velocità di 30 Mbps) dicono che solo il 9% delle scuole primarie, il 11.2% delle Secondarie di primo grado e il 23% delle scuole superiori possiede una banda internet di qualità. Questa informazione si scontra con il dato del 47% di insegnanti che dichiarano di svolgere quotidianamente attività didattiche digitali facendo supporre che questi docenti incontreranno molti problemi tecnici a causa della scarsa qualità della connessione della scuola. Una possibile spiegazione a questo fenomeno però è che potrebbe essere che l'insegnante non si serva delle infrastrutture della scuola e utilizzi il proprio PC per ricavare i contenuti che poi trasmette su una LIM.

Inoltre, in precedenza con l'indice DESI si è visto che la variabile in cui l'Italia performa meglio è la connettività, facendo intendere che le infrastrutture siano abbastanza adeguate a erogare una didattica digitale. A questo punto si potrebbe concludere che siano le scuole stesse a generare delle inerzie al cambiamento riconfermando che la digitalizzazione è una rivoluzione prima di tutto culturale che deve partire dalle persone e dalle piccole realtà.

Classificando le attività digitali più svolte dagli insegnanti, il 29% delle attività si limitano a slide proiettate sulle LIM per spiegare gli argomenti con un metodo comunicativo più efficace. Nel 47,3% addirittura si limitano alla semplice consultazione del Web e di altre fonti digitali. Un'attività più complessa come la gestione di ambienti virtuali di apprendimento interattivi (LMS) invece è svolta solo dall'8,6% dei professori e un altro 13,9% usa il WEB per condividere contenuti con gli alunni. Un dato positivo è che il 20,9% fa utilizzare agli studenti dispositivi elettronici per svolgere ad esempio lavori di gruppo.

In conclusione, nel 2019 le realtà scolastiche italiane erano ancora molto arretrate rispetto al tema della digitalizzazione dell'apprendimento. A volte gli insegnanti si sono impegnati a sperimentare metodi innovativi integrando l'uso dei nuovi strumenti ma si sono scontrati con dei limiti insiti nella struttura del sistema educativo. Con lo scoppio della pandemia e l'introduzione obbligatoria della DAD (Didattica A Distanza), l'Italia ha dovuto affrontare le sfide che aveva da sempre ignorato. Lo shock iniziale è stato forte a causa di una preventiva scarsa propensione al digitale che ha fatto emergere le lacune del sistema, ma almeno è scattata quella scintilla che ha rimesso in moto i processi di innovazione digitale della didattica che servivano per restare al passo coi tempi.

Come già detto la situazione nelle università è completamente diversa. Essendo ambienti più dinamici, globalizzati e incentrati sulla ricerca e il progresso, l'avanzamento in termini di digitalizzazione è decisamente migliore rispetto a quello delle scuole. Già prima dello scoppio della pandemia sono molti i casi studio analizzabili di università italiane che hanno introdotto delle novità importanti all'interno del loro programma per stare al passo col progresso digitale.

3.6.2 La didattica in periodo pandemico in Italia

Con l'emergenza sanitaria causata dal COVID-19 e il conseguente lockdown, le scuole e le università di tutto il mondo hanno dovuto cambiare profondamente il modello della didattica.

È importante sottolineare che scuole e università hanno affrontato sfide e cambiamenti ben diversi. Nei contesti universitari uno studente è quasi dato per scontato che abbia un PC, che possieda un'autonomia organizzativa e che abbia competenze tecnologiche sufficienti per l'utilizzo delle piattaforme usate per le lezioni da remoto. Le università hanno quindi potuto concentrarsi sull'obiettivo di fornire un'offerta didattica che fosse di qualità uguale o addirittura superiore agli anni prima, forti del fatto che i bisogni primari degli studenti erano allineati con questi obiettivi universitari. Completamente diversi invece sono i bisogni e le necessità di uno studente di una scuola elementare, media o superiore. In queste realtà ci sono stati molti casi di studenti che hanno avuto difficoltà perché ad esempio non avevano PC o una connessione adeguata a seguire le lezioni online. Per colmare questo divario lo Stato italiano ha allocato fondi per permettere a tutti di avere le risorse per continuare a godere del diritto all'istruzione. Tuttavia, non sempre ciò è bastato perché una volta ottenuto lo strumento bisogna imparare ad usarlo, infatti, senza una cultura digitale non può esserci una DCE (Digital Citizen Education) (Ranieri et al., 2020). Alcuni alunni se non seguiti da una persona adulta perdevano motivazione e hanno smesso di seguire le lezioni. Riassumendo, nelle scuole la sfida è stata molto più

complessa e delicata e l'obiettivo principale è diventato combattere le disuguaglianze che sono aumentate con il lockdown.

Nello studio “Sudden Shift to Distance Learning: Analysis of the Didactic Choices Made by Italian Secondary School Teachers in the First COVID-19 Lockdown” è intervistato un campione di professori di alcune scuole superiori italiane per capire come hanno affrontato il periodo didattico a distanza. Inizialmente gli insegnanti hanno svolto lezioni asincrone preregistrate, nella speranza che le lezioni in aula sarebbero presto state ripristinate o perché le infrastrutture in alcune zone d'Italia non permettevano di erogare una lezione in diretta stabile. Come visto nel capitolo 2, il fattore principale che ha determinato le modalità di insegnamento adottate sono state le competenze tecnologiche pregresse degli insegnanti. Il 34,3% dei professori intervistati afferma di aver preso in considerazione i feedback degli studenti quando aveva dubbi o difficoltà con gli strumenti tecnologici che venivano usati. Questo conferma che la comunicazione del professore con gli alunni è cambiata in positivo in quanto non avendo egli il pieno controllo del contesto virtuale, gli studenti stessi hanno aiutato e collaborato con il professore. Circa il 60% dei professori ha cambiato le modalità delle verifiche. Le domande a scelta multipla sono state molto usate, infatti il 24,4% dei docenti ne ha aumentato l'uso. Mentre una consistente parte di professori ha mantenuto l'uso delle interrogazioni orali, ci sono due gruppi di professori che ne hanno rispettivamente aumentato l'uso (22,5%) e completamente abbandonato il metodo (17,7%). Quest'ultimi hanno soprattutto avuto problemi con le connessioni Internet. In generale, è quasi sempre stato preferito fare interrogazioni programmate piuttosto che a sorpresa. Ciò va a sostegno della tesi secondo cui con la didattica a distanza è aumentata la trasparenza verso gli studenti dei programmi didattici (Mason, 1993; Ranieri, 2005; Garavaglia, 2010). Il 32% dei docenti ha abbandonato i test scritti in quanto andrebbero svolti simultaneamente con tutti gli studenti e controllare che non copino sarebbe complicato. A livello universitario sono stati introdotti software adibiti a questi controlli, ma nelle realtà scolastiche i fondi e le risorse sono limitati. Dato che molti metodi di valutazione erano difficili da applicare da remoto, alcuni professori affermano di aver sperimentato anche nuovi metodi basati sull'assegnazione di task, sull'osservazione delle capacità di problem-solving dei ragazzi e sui lavori di gruppo. Questo è un esempio positivo di come la distanza abbia portato anche dei casi di innovazione della didattica.

3.6.3 PNRR e investimenti sull'istruzione italiana dopo la pandemia

L'istituzione del PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) nel 2021 ha segnato un importante punto di ripartenza per il Paese che era stato messo in ginocchio dagli effetti della pandemia. Il piano, detto anche Recovery Plan, fa parte del programma dell'Unione europea noto come Next Generation EU o Recovery Fund, cioè un fondo da 750 miliardi di euro per la ripresa europea. Di questi 750, all'Italia sono stati assegnati 191,5 miliardi (70 in sovvenzioni a fondo perduto e 121 in prestiti).

Gli obiettivi primari del PNRR sono innanzitutto rilanciare l'economia del Paese, integrando politiche verdi e digitali. Per quanto riguarda l'educazione sono 33,81 i miliardi di euro di investimenti dedicati alla “Missione numero 4 – Istruzione e ricerca” di cui 20,89 miliardi dedicati alla scuola e 300 milioni per finanziare 7.500 borse di dottorato. Queste

borse sono state classificate da Wired in base alle loro finalità ovvero il potenziamento dell'offerta didattica e il tema del trasferimento tecnologico. Riguardo al primo argomento sono 2.500 le borse di dottorato triennali stanziare nell'ambito dell'investimento 3.4 "Didattica e competenze universitarie avanzate", per un importo di 60.000 euro ciascuna. 100 di queste borse sono dedicate alla transizione digitale e ambientale. Sul secondo tema sono state erogate 500 borse di dottorato con l'obiettivo di attivare dottorati che rispondessero alle esigenze di innovazione delle imprese. Il fine è coinvolgere le aziende nel processo promuovendo anche l'assunzione di ricercatori. L'idea è che anche le imprese contribuiscano al finanziamento del 50% di queste borse di studio.

Inoltre, anche la "Missione 1- Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura" del PNRR è di interesse in quanto il tema della trasformazione digitale è fonte di innovazione quando applicato al settore dell'istruzione dove rappresenta una preconditione necessaria per poter parlare di scuola digitale. Per questa missione sono stati allocati 50 miliardi di euro.

In totale queste 2 missioni rappresentano poco più del 40% di tutto il finanziamento arrivato con il Recovery Fund, suggerendo che c'è stata una forte presa di coscienza sull'importanza del ruolo della digitalizzazione e del miglioramento del sistema educativo per lo sviluppo del Paese.

Tra gli obiettivi della Missione 1 c'è quello di digitalizzare la Pubblica Amministrazione (PA) e il modo in cui i cittadini interagiscono con essa in modo da efficientare i processi. Questi investimenti sono importanti anche per il sistema educativo in quanto sistemare i problemi insiti nella struttura della PA italiana creerebbe una solida base da cui partire per migliorare poi tutti i settori. Una buona organizzazione della PA è infatti il primo indice di corretto funzionamento del settore pubblico dello Stato. Su questo tema il Paese segue il Digital Compass 2030, un programma europeo che definisce le direzioni che l'Europa deve seguire per digitalizzarsi. Esso stabilisce che deve essere garantita entro il 2030 (Eggers, 2016) a tutti gli Stati europei:

- piena accessibilità ai servizi della PA per i cittadini attraverso una connettività a 1 Gbps e la piena copertura 5G delle aree più popolate. Il PNRR italiano a tal proposito ha lanciato il piano Piano "Italia a 1 Giga" che conatterà circa 8,5 milioni di famiglie e il piano "Scuola connessa" per garantire alle scuole che ancora non ne sono dotate la connessione fibra a 1 Gbps;
- la trasformazione digitale della PA con la migrazione dei dati e dei sistemi informativi delle amministrazioni nei cloud integrati, riprogettando gli 11.000 data center presenti in Italia che ancora presentano problemi di sicurezza (vedi i numerosi attacchi hacker degli ultimi anni), affidabilità, usabilità ed efficienza operativa;
- accelerare l'interoperabilità tra gli enti pubblici, snellendo le operazioni con i cittadini secondo il principio "once only", ovvero le PA devono evitare di richiedere informazioni che erano già state fornite precedentemente;
- creazione di una "Piattaforma Nazionale Dati" che offrirà alle PA un catalogo centrale di "connettori automatici" (le cosiddette "API" – Application Programming Interface).

La Missione 1 è importante perché pone le basi per poter lavorare alla Missione 4 incentrata sul sistema educativo italiano. Infatti, con essa viene garantita la connettività alla scuola e ci si può quindi poi concentrare sui tre problemi attuali della scuola italiana identificati con il PNRR:

- la necessità di nuove infrastrutture. È previsto lo stanziamento di 4,6 miliardi di euro per la creazione di circa 228.000 posti nei nidi e nelle scuole primarie, la costruzione di 1000 edifici scolastici e di 400 palestre. Il fine sociale è quello di rimettere la scuola al centro delle comunità locali;
- ridurre il tasso di abbandono che in Italia è stimato essere del 3,8% nelle scuole secondarie di primo grado (MIUR 2019). Il 14,5% degli studenti italiani, poi, si ferma a questo grado di formazione mentre la media UE è pari al 10%. In Italia poi solo il 62,2% delle persone tra i 25 e i 64 anni ha almeno il diploma, mentre nell'UE mediamente il 78,7%. Infine, la quota di NEET (né occupati né in formazione) è del 22%, rispetto alla media europea del 12%. (ISTAT, 2019). Anche guardando alle università i risultati non cambiano: il numero dei laureati tra i 25 e i 34 in Italia è pari al 28% rispetto al 44% di media nei paesi dell'OCSE (MIUR, 2019). L'abbandono degli studi superiori è dovuto soprattutto alla carenza di offerta di formazione professionale avanzata e di servizi di orientamento e di transizione dalla scuola secondaria all'università (Miur 2019). Il PNRR ispirandosi al modello duale tedesco (Cavalli, 2013) prevede una riforma degli istituti tecnici e professionali orientata al learning by doing, alla didattica in laboratorio e all'innovazione disciplinare: big data, programmazione e mecatronica per allineare gli studenti con i temi attuali di Industry 4.0;
- migliorare la qualità dell'apprendimento. Un altro indicatore europeo analizzato nel PNRR è quello delle carenze nelle competenze di base in italiano, matematica e inglese degli studenti quindicenni italiani. L'indagine annuale OCDE/PISA (Xiaomin, L. Auld, (2020) mostra che le prestazioni dei nostri studenti sono inferiori alla media OCSE, con forti divergenze territoriali (Pastore, 2018). Il problema, ovviamente, non è insito negli studenti ma sorge dalla didattica che viene offerta loro (OECD, 2018).

Questo è un'altro punto a favore della teoria secondo cui l'apprendimento parte dal metodo di insegnamento. Il PNRR coglie questa difficoltà e rimarca la necessità di riformare le metodologie didattiche e il quadro delle discipline. La scuola italiana viene definita essere nota per il suo nozionismo un po' astratto e per l'uso predominante del metodo pedagogico tradizionale (vedi 2.2) in cui lo studente è ricevente passivo delle informazioni trasmesse dall'insegnante. Ciò che manca è un approccio più pratico e sperimentale nelle metodologie didattiche. Sono carenti, cioè, le competenze disciplinari "attive" e pratiche: il problem solving, così come le abilità di comunicare e dibattere, di lavorare in team oltre alla comprensione della logica insita nelle tecnologie informatiche.

Le strategie proposte dal PNRR per risolvere i tre problemi strutturali della scuola italiana sono le seguenti:

- riforma del sistema di reclutamento dei docenti con la riprogettazione delle procedure concorsuali e una maggiore attenzione all'anno di prova. Viene poi istituito un sistema capillare di formazione continua degli insegnanti così da avere il controllo sui processi di formazione. Sarà introdotta anche una Scuola di Alta Formazione per coordinare le attività. L'obiettivo è completare questa riforma entro il 2025;
- introduzione dei MOOC per la formazione degli insegnanti. Questa tipologia di corso svolto online ha riscosso grande successo negli Stati Uniti mentre in Europa non è stato molto usato e apprezzato dagli studenti. Questa riforma ha quindi il merito di aver trovato un utilizzo alternativo per i MOOC più consoni al contesto italiano;
- revisione dei programmi scolastici dando una nuova centralità alle Scienze, alla Tecnologia, all'Economia e alla Matematica (STEM) e al multilinguismo, fondamentale in un mondo sempre più globalizzato. A tal proposito sarà aumentata l'internazionalizzazione del sistema scolastico promuovendo la mobilità all'estero. Le lezioni includeranno più ore di laboratorio pratico e qui gli strumenti digitali saranno fondamentali. In generale verranno diffuse pratiche di apprendimento con il digitale, secondo cui il digitale non è una materia in più da imparare ma un mezzo nuovo attraverso il quale si possono sperimentare nuovi metodi per imparare le materie tradizionali. Per rendere ciò realtà l'obiettivo è trasformare 100.000 classi in "ambienti di apprendimento connessi" e fornire la banda ultra-larga a 40.000 edifici scolastici;
- sviluppo delle competenze digitali degli insegnanti. Un investimento nell'ambito della riforma della formazione degli educatori sarà dedicato alla "Didattica Digitalmente Integrata" per migliorare le competenze digitali degli educatori sulla scia dell'esperienza accumulata durante il periodo pandemico (Mantovani et al., 2021). L'obiettivo è creare un polo, un "ecosistema di competenze didattiche digitali" che coinvolga professori, dirigenti e personale tecnico di scuole da tutta Italia per favorire la formazione continua sui temi della digitalizzazione applicata all'istruzione. Centrali nello sviluppo di questo progetto saranno le sei competenze definite nel Framework europeo DigiCompEdu ovvero:
 - coinvolgimento e valorizzazione professionale;
 - risorse digitali;
 - pratiche di insegnamento e apprendimento;
 - valutazione dell'apprendimento;
 - valorizzazione delle potenzialità degli studenti;
 - favorire le competenze digitali degli studenti.

Capitolo 4

Modelli di business emergenti nelle università

Le teorie dell'innovazione sostengono che quando un'innovazione raggiunge un alto grado di diffusione può emergere un nuovo paradigma. A quel punto il sistema è profondamente cambiato e per gli attori coinvolti la scelta migliore è adottare il nuovo paradigma per non rischiare di soccombere. L'innovazione della didattica ha confermato questa teoria: nonostante le prime inerzie l'utilizzo delle ICT nella didattica è cresciuto esponenzialmente già da prima del Covid, il quale ha dato l'accelerata finale per far emergere il nuovo paradigma tecnologico. Se la pandemia fosse scoppiata negli anni '90 le istituzioni avrebbero dovuto affrontare dei problemi molto più grandi. La didattica avrebbe dovuto essere riprogettata da zero ma le conoscenze per farlo non c'erano e sarebbe stato necessario costruirle. La situazione sarebbe stata problematica e probabilmente l'istruzione sarebbe stata compromessa per molto tempo. Oggi invece il modello universitario è già in piena rivoluzione digitale e il modello capitalistico è entrato anche nelle istituzioni pubbliche, influenzandone la governance e le decisioni. Negli istituti educativi hanno acquisito importanza elementi come il Business Model e le decisioni strategiche ed è diventato di interesse competere positivamente con gli istituti di tutto il mondo per offrire un'istruzione di alta qualità. In questo contesto, i benefici che la digitalizzazione della didattica porta alla qualità dell'apprendimento sono assodati e quindi per stare al passo col mercato scuole e università si sono mosse in quella direzione.

Come riportato da KPMG International nel documento "The future of higher education in a disruptive world", le università devono decidere se evolversi o rimanere statiche nella speranza che lo stato delle cose rimanga sempre uguale o che, se cambia, sarà facile per loro adattarsi velocemente. Questo riguarda anche gli insegnanti in quanto molti sono rimasti ancorati ai metodi tradizionali di insegnamento generando delle inerzie al cambiamento. Le loro conoscenze tecnologiche sono limitate e per questo sono stati incentivati corsi di formazione sui nuovi strumenti e metodi didattici come ad esempio è stato fatto con il PNRR in Italia. Con lo scoppio della pandemia questo tema è emerso particolarmente. C'è stato un divario netto tra istituti e insegnanti che erano preventivamente preparati a dei cambiamenti radicali come la didattica a distanza e istituti che hanno avuto più difficoltà ad adattarsi.

4.1 Innovazione e strategie delle università americane pre-pandemia

Come descritto nell'articolo "The Higher Education Business Model" di L. Lapovsky, a seguito di una delle più grandi crisi economiche di sempre, la "Grande Recessione", alcune realtà del sistema universitario americano intrapresero un processo di innovazione per adattarsi al contesto in mutamento. Tra il 2008 e il 2013 la crisi ebbe degli impatti pesanti sull'economia americana e mondiale e le università pubbliche videro diminuire drasticamente i finanziamenti statali e il tasso di immatricolazione di nuovi studenti. Questa riduzione di iscrizioni è spiegata dal fatto che il tasso di disoccupazione salì vertiginosamente e le nuove generazioni arrivarono a mettere in discussione il valore degli studi universitari. Il risultato fu che i bilanci economici delle università erano preoccupanti e per reagire le università cominciarono a sperimentare nuovi modelli di business.

Le problematiche che la crisi portò fecero nascere sia negli studenti che nelle università nuove necessità e prospettive. Negli studenti nacque il bisogno di poter intraprendere dei percorsi formativi con caratteristiche nuove. Come affermò Michael Gaebel, della European University Association, "la domanda di programmi più brevi, più flessibili e senza laurea è in aumento in tutto il mondo.". Le università dall'altro lato avevano bisogno di trovare una nuova fonte di entrate economiche. A tale scopo, gli obiettivi e le strategie maggiormente usate dalle università americane sono stati:

- aumentare l'accessibilità all'istruzione e risollevare il tasso di iscrizioni per garantire la stabilità finanziaria. A tal proposito sono state intraprese operazioni di marketing per aumentare le immatricolazioni di studenti adulti e internazionali;
- aumentare l'efficienza operativa: come accade in un'azienda, in un periodo complesso il miglior modo per risanare i bilanci è abbattere i costi migliorando l'efficienza operativa e riducendo gli sprechi. Nel caso delle università i costi più impattanti sono i costi fissi legati alle strutture. In particolare, ciò che le università si sono adoperate a migliorare è il tasso di utilizzazione delle strutture come aule, biblioteche e aule studio così da sfruttare al massimo le risorse. A tal proposito, molte istituzioni hanno elaborato strategie per distribuire efficientemente gli orari di lezione durante una giornata. Il tema della didattica online si è rivelato utile in questo contesto permettendo di sostituire le lezioni in aula nelle ore di punta;
- aggiungere lezioni online: mentre in passato introdurre nell'offerta formativa corsi online avrebbe generato più costi che ricavi a causa degli ingenti costi di avviamento, la situazione di crisi e le infrastrutture tecnologiche già più sviluppate hanno favorito l'introduzione della didattica a distanza. In questo caso essa funge da integrazione alla didattica tradizionale, ad esempio caricando materiale teorico che non richiede grandi spiegazioni online e dedicando le lezioni in aula a esercitazioni e altro

Per rispondere a queste necessità appena elencate e ai bisogni di una nuova fascia di studenti, una delle soluzioni che più ebbe successo fu l'erogazione dei MOOC. A questo hanno contribuito, oltre alle università, anche enti e aziende private operanti nel campo delle tecnologie didattiche. Le università non potendo più contare su grandi finanziamenti

pubblici a causa della crisi economica, hanno stretto accordi con queste aziende che dispongono degli asset adeguati a erogare i MOOC. I dati dicono che tra il 2013 e il 2015 circa 25 milioni di persone si sono iscritti a corsi rilasciati dalle aziende EdX e Coursera. Attraverso un sondaggio su un campione di queste persone il 72% ha detto di aver avuto benefici di carriera grazie ai corsi e il 61% benefici educativi. Questo dato è ancora più significativo per le persone provenienti da paesi in via di sviluppo e da un basso status sociale (Zhenghao, et al, 2015). In generale i MOOC hanno riscontrato un grande successo.

Dato il contesto in cui si sono diffusi i MOOC e le caratteristiche delle persone che li hanno frequentati, si può dire che abbiano segmentato il mercato dell'istruzione, andando a catturare una porzione di persone con bisogni diversi dai tradizionali studenti frequentanti una classica facoltà. Tra le necessità primarie di questi ultimi, infatti, c'è quella di ottenere crediti formativi che siano riconosciuti universalmente, cosa che i MOOC non prevedono. Uno studente "tradizionale" poi va a ricercare corsi di studio la cui struttura sia consolidata da anni, con una durata standard (3 anni) e che fornisca una certa garanzia. I MOOC invece rispondono alle esigenze di chi ha intenzione di fare un percorso di studi più breve, meno costoso e più flessibile.

4.1.1 Esempi di iniziative innovative delle università americane

La Southern New Hampshire University nel 1995 è stata una delle prime a lanciare un programma di corsi online. Oggi più di 80.000 studenti sono iscritti a un corso di questo tipo. Nel 2009 lanciò il "SNHU Advantage Program" per permettere a studenti che contemporaneamente lavorano full-time di ottenere la laurea risparmiando anche il 60% rispetto alla tariffa universitaria standard.

Il Georgia Tech è un college che ha introdotto nel 2014 un corso online di Laurea Magistrale in Computer Scienze in collaborazione con Udacity and AT&T.

Lo Stato dell'Arizona ha istituito la Starbucks Achievement Academy e la Global Freshmen Academy che offre corsi online in tutto il mondo per soli 200\$, con la possibilità anche di pagare alla conclusione del corso.

Lo Sweet Briar College nel 2017, dopo aver rischiato la chiusura definitiva, si è reinventato creando tre nuovi centri interdisciplinari e riducendo le tasse universitarie di 15.000\$.

Una linea comune adottata dalle realtà sopra citate e da molte altre è stata quella di abbassare notevolmente le tariffe universitarie. Molte hanno poi coinvolto nuovi stakeholders solitamente lontani dal mondo dell'istruzione. Un esempio sono le università che hanno adottato un modello innovativo che prevede la collaborazione e condivisione di costi e ricavi con fornitori di terze parti di software per l'erogazione della didattica online così da minimizzare il rischio.

Spostandoci invece sul lato dei costi del business model le più frequenti azioni intraprese sono state:

- riduzione della percentuale di docenti full-time e docenti di ruolo nelle università private;
- aumento dell'accessibilità ai percorsi di studio;

- ottimizzazione dell'utilizzo delle strutture;
- minimizzazione del capitale inutilizzato sfruttando i campus in maniera più efficiente;
- minimizzazione dei costi riguardanti le aree dell'assistenza medica, assicurazione e amministrazione dei ritiri;
- accordi di ripartizione dei rischi e degli utili per fare leva sul capitale privato;
- sostituzione dei libri di testo con altre fonti per ridurre i costi degli studenti.

4.2 Innovazione e strategie delle università europee pre-pandemia

In Europa l'approccio alla digitalizzazione della didattica è stato più lento e meno disruptivo rispetto agli Stati Uniti. Tuttavia, dal 2013 in poi anche in Europa sono stati mossi passi netti in questa direzione facendo innovazione incrementale con cambiamenti gradualmente del sistema educativo. Le proposte attuate sono molto diversificate tra loro in quanto ogni istituto ha valutato autonomamente le soluzioni più adatte ai loro bisogni, anche in base alle risorse e competenze a disposizione. Quello che è mancato invece è stata una linea guida dalle istituzioni pubbliche e dai governi che non hanno saputo percepire il periodo di cambiamento che stava attraversando il sistema educativo e aiutare scuole e università ad approfondire la ricerca sui temi digitali. Sono le realtà intervistate nell'articolo "E-learning in European Higher Education Institutions" pubblicato da EUA (European University Association) ad avere espresso questa mancanza di attenzione da parte dei governi. Tra le interviste svolte si è parlato anche dei MOOC sulla scia di quello che stava accadendo negli Stati Uniti. L'interesse era alto, tuttavia solo il 12% degli istituti intervistati hanno introdotto dei MOOC nella loro offerta didattica. I dati sugli studenti che si sono iscritti confermano, come visto negli USA, che la maggioranza sono studenti stranieri, adulti e lavoratori. I MOOC sono l'innovazione in ambito e-learning più distante e rivoluzionaria dal classico modello universitario e per questo in Europa non hanno avuto un grande successo. Quello che hanno fatto quasi tutte le università europee è stato invece passare a una didattica mista, in cui le lezioni in presenza sono rimaste predominanti e la didattica online funge da integrazione. Infatti, il 91% degli istituti intervistati ha introdotto l'apprendimento misto integrando didattica online a quella classica. Infine, il 36% ha invece sperimentato corsi di laurea online in collaborazione con altre università, così da creare anche una rete tra istituti.

4.3 La pandemia e la corsa alla digitalizzazione

Abbiamo dimostrato che, seppur in misure diverse, in Europa e negli Stati Uniti la digitalizzazione della didattica universitaria era un percorso già iniziato nel decennio scorso. La pandemia da COVID-19 ha generato però dei cambiamenti epocali che possono essere raggruppati in tre tipologie: (P. Kähkipuro, 2021):

- migrazione alla didattica online con l'introduzione di nuovi metodi di lavoro per gli insegnanti e nuovi strumenti da usare ma, ancora prima, da conoscere;
- migrazione del lavoro di organizzazione e amministrazione degli istituti su piattaforme online. Non solo le lezioni con gli studenti si sono spostate sul mondo virtuale, ma anche tutto ciò che riguarda le attività interne di gestione e amministrazione. Mentre lo spostamento della didattica negli ambienti virtuali era già una pratica diffusa, il lavoro amministrativo degli istituti non aveva mai subito una tale trasformazione;
- introduzione dell'apprendimento misto. Quando si è capito che si sarebbe potuto tornare in aula ma con stringenti condizioni e con la consapevolezza che da un giorno all'altro sarebbe potuto scattare un nuovo lockdown totale, le attività in presenza e online si sono mischiate in base alle esigenze di studenti e docenti e in base ai vincoli in continuo mutamento. È nata così una nuova didattica altamente flessibile e reagenti ai cambiamenti.

L'elemento straordinario di questi cambiamenti è che sono avvenuti in pochissimo tempo e con buoni risultati, rappresentando un'eccezione rispetto alle teorie secondo cui nel settore dell'istruzione c'è poca propensione al cambiamento e l'innovazione è sempre stata lenta e concentrata su attività secondarie (P. Kähköpuro, 2021).

I fattori aggiuntivi che sono entrati in gioco e che hanno permesso di fare tale passo verso la digitalizzazione della didattica sono stati:

- supporto da parte delle istituzioni. Mentre nello scorso decennio l'innovazione della didattica era portata avanti da singole realtà che sperimentavano per interessi personali o per esigenze di mercato, dal 2020 i leader istituzionali si sono interessati maggiormente al tema, tracciando una chiara direzione da seguire e promuovendo importanti investimenti a riguardo;
- l'evento straordinario della pandemia ha rotto molte delle inerzie al cambiamento che avevano alcuni insegnanti. Quelli che prima erano piccoli cambiamenti portati avanti da pochi accademici, sono diventati cambiamenti forzati che hanno rivoluzionato il modo di insegnare. Per i docenti di tutto il mondo questa innovazione è stata "competence destroying" perché hanno dovuto abbandonare le usuali lezioni frontali con gesso e lavagna e adottare un nuovo paradigma sconosciuto a molti;
- le stesse inerzie al cambiamento degli insegnanti c'erano in passato anche a livello organizzativo nelle aree che si occupano delle decisioni strategiche e anche queste sono state superate.

Per concludere, è interessante fare un parallelismo tra cosa è successo negli USA 10 anni fa con la Grande Recessione e cosa sta accadendo ora in tutto il mondo. In entrambi i contesti una crisi ha sconvolto il sistema mettendo in ginocchio il settore dell'educazione. Tuttavia, ciò ha favorito il progresso e l'innovazione rendendo il sistema, al termine della crisi, addirittura migliore in quanto più resiliente e più aperto all'innovazione.

4.4 Inerzie al cambiamento dei Business Model universitari

Nell'ultimo decennio è diventato caldo il tema della "commercializzazione delle università" o "capitalismo accademico". Tra le più di 10.000 università presenti in tutto il mondo, la maggioranza sono strutturate secondo il modello occidentale secondo cui l'obiettivo cardine delle università è quello di realizzare educazione e ricerca a favore della società. Tuttavia, negli ultimi anni ha preso piede una nuova visione che affida alle università il compito di generare crescita economica per il Paese. Questa nuova visione è emersa a causa di nuovi bisogni sorti da colmare per gli studenti e le università stesse. Riguardo a quest'ultime le motivazioni sono già state spiegate in questo capitolo e in sintesi sono connesse alla crisi finanziaria che hanno attraversato. Dalla prospettiva degli studenti invece è cresciuto il cosiddetto "consumismo studentesco", così definito da David Riesman (Riesman, 1980). Questo fenomeno nacque nei lontani anni '80 con la presa di consapevolezza maggiore da parte degli studenti rispetto ai loro bisogni e a ciò che il mercato educativo aveva da offrire. Questo è stato il primo incipit che ha generato concorrenza tra le università e che ha condotto alla realtà odierna nella quale gli studenti hanno un potere di influenza fortissimo sugli istituti accademici. Parallelamente, i docenti hanno acquisito uno spirito imprenditoriale, prendendo più coscienza di quelli che sono i loro poteri contrattuali e diritti di autonomia professionale nel mondo educativo. Conseguentemente, le università si sono dovute evolvere modificando la loro offerta formativa ma, ancora prima di questa, modificando la loro governance coinvolgendo ad esempio attori esterni al mondo accademico ma esperti in management nelle aree amministrative dell'organizzazione e più in generale introducendo gli standard del settore commerciale per migliorare l'efficienza della gestione.

Alcuni tradizionalisti del mondo accademico tuttora percepiscono questa ideologia come minatoria del ruolo accademico che le università devono mantenere come primario. Frølich, ad esempio, sostiene che i valori accademici delle università siano incompatibili con quelli del mondo aziendale e che provare a farli coesistere genererebbe conflitti interni. Questo timore è comprensibile e giusto ma non rappresenta un pericolo in quanto questi due mondi possono coesistere senza che uno inquina le dinamiche dell'altro.

Per verificare tale ipotesi Joseph Hedley della Northumbria University e James Middleton della Durham University hanno esaminato nel 2020 le 30 università con i più alti ricavi economici, ovvero le più performanti commercialmente parlando, per vedere quali fossero le loro performance invece sul lato accademico: I risultati dicono che:

- il 73% appare anche nella top 30 della "University League Table";
- il 90% appare nella top 30 università per ricavi totali generati attraverso borse di studio e contratti di ricerca;
- ricercatori coinvolti nella commercializzazione pubblicano più articoli e di qualità maggiore;
- progetti in collaborazione con aziende spesso offrono nuove visioni e idee sul campo accademico;

- i ricercatori stessi credono che la commercializzazione della loro figura professionale possa aumentare la reputazione loro e dell'università.

In conclusione, il lato accademico e quello commerciale delle università sono strettamente correlati in positivo, ovvero sono sinergici.

Inoltre è stato dimostrato che le tasse universitarie pagate dagli studenti non hanno mai rappresentato grande fonte di extraprofitto, nel senso che hanno sempre contribuito a sostenere le attività dell'università ma che sono una fonte piuttosto costante di entrate che solitamente non distingue un'università molto profittevole da una meno. Il profitto extra invece deriva dalle attività aggiuntive più sperimentali portate avanti dall'università. In questo modo si scinde il lato accademico che rimane ancorato ai vecchi principi da quello commerciale delle università dove c'è più possibilità di sperimentare con iniziative e progetti per aumentare la competitività e l'innovazione.

Un'università con uno spirito più imprenditoriale significa un'università più attenta alle dinamiche economiche che la riguardano. Il tema del Business Modeling è ormai centrale nel mondo privato dell'imprenditoria mentre nel settore educativo non è mai stato grande oggetto di studio. Tuttavia, la nuova mentalità di molte realtà universitarie ha fatto sì che col tempo si sia pensato a un rinnovamento del Business Model universitario coerentemente al fatto che il sistema educativo sta affrontando un'importante trasformazione.

Il motore principale di questo fenomeno è stato l'avvento del digitale che ha stravolto completamente il modo di gestire i processi e le attività delle organizzazioni private e pubbliche. Infatti, la trasformazione digitale riguarda non solo la generazione e trasmissione di dati, ma anche l'analisi di questi dati grezzi in informazioni utili alle decisioni strategiche dell'organizzazione. Nel momento in cui il digitale comincia a influenzare il Business Model delle università, significa che non è più solo uno strumento di supporto alle attività secondarie, ma fonte di valore aggiunto. Significa che è stato compreso ancora di più il potenziale che porta con sé, che non si riduce invece ad una semplice possibilità di alleggerire il lavoro ripetitivo analogico.

4.5 Caratteristiche dei nuovi Business Model immaginati per le università

Le novità principali dei nuovi Business Model universitari studiati per il futuro riguardano non tanto il lato economico del modello ma piuttosto i clienti, la value proposition, i processi e le strutture. Infatti, i ricavi economici del modello rimangono legati alle tasse universitarie, alla ricerca e al trasferimento tecnologico. La struttura dei costi anche rimane circa la stessa, con la digitalizzazione che gioca un ruolo fondamentale nell'aumentare l'efficienza del modello permettendo di ridurre le uscite.

Riguardo alla dimensione della creazione e cattura del valore, le innovazioni maggiori che possono creare del nuovo valore riguardano la digitalizzazione della didattica e la costruzione di modalità di insegnamento miste ottimalmente costruite. Questo interessa soprattutto gli studenti tradizionali che rimangono la maggioranza dei "clienti" delle università e per cui va evitato di cadere nel fenomeno della cannibalizzazione. Per raggiungere invece una nuova fetta di studenti internazionali e con nuovi bisogni, l'erogazione

dei MOOC è una soluzione che si è dimostrata efficace. Questo perché l'approccio delle università a un modello più capitalistico porta con sé una maggiore competitività tra gli istituti di tutto il mondo e i MOOC sono un buon prodotto per differenziarsi dalla concorrenza.

Sull'area della value proposition, le maggiori difficoltà riguardano gli studenti e il loro interesse per l'offerta formativa delle università. Facendo un confronto tra le università e gli studenti, è immensa la differenza di velocità di cambiamento. Mentre nelle università 5 anni sono relativamente pochi, studenti di 5 anni di differenza sono cresciuti in contesti molto diversi e hanno aspettative, conoscenze pregresse e necessità differenti. Studi dimostrano che le nuove generazioni sono sempre più globalizzate, attente al sociale, informate su cosa accade nel mondo e ambiziose. Quindi nei nuovi Business Model la soluzione a queste tensioni è proporre modelli più customer-centered e sperimentare e investire molto. Oltre agli studenti, anche le aziende sono degli stakeholders sempre più importanti per le università. L'obiettivo è quindi elaborare un'offerta formativa che sia allineata con il mondo del lavoro.

Le tensioni maggiori riguardano le attività chiave del modello a causa della coesistenza che ci deve essere tra i nuovi paradigmi tecnologici e i tradizionali. Rompere le routine consolidate in un'organizzazione è una sfida ardua e per farlo serve fare formazione costante al personale per insegnare come utilizzare i nuovi strumenti e soprattutto perché ha senso utilizzarli, cioè dimostrando i benefici che portano alla didattica.

Come le attività di insegnamento, anche le attività chiave di tipo gestionale del modello tradizionale affronteranno una radicale digitalizzazione, sia a livello amministrativo sia a livello decisionale con l'implementazione di strumenti analitici per aiutare l'organizzazione nelle decisioni strategiche. Le risorse chiave, parallelamente, andranno potenziate per poter sostenere questo nuovo imponente traffico di dati con l'acquisto di nuovi software e hardware.

Capitolo 5

Riflessioni sul Politecnico di Torino

Come tutte le università del mondo anche il Politecnico di Torino da febbraio 2020 ha dovuto stravolgere la sua organizzazione in tutte le aree. In poco tempo ha messo in piedi un'infrastruttura virtuale per poter riprendere velocemente tutte le attività, in particolare la didattica che non poteva rimanere ferma per troppo tempo. Dopo aver passato un semestre intero al 100% da remoto è stata introdotta una modalità mista di insegnamento. Anche al Politecnico è maturata l'idea che una didattica mista in cui integrare e-learning e lezioni frontali sia la soluzione migliore anche in un futuro in cui la pandemia è terminata. L'Ateneo è inoltre stato uno dei pochi a introdurre la didattica a distanza con strumenti basati su competenze tecnologiche interne senza affidarsi a fornitori Cloud esterni. Come in tutte le realtà anche al Politecnico di Torino esistono tensioni e inerzie a questi cambiamenti ma l'Ateneo sembra essere propenso a dedicare la giusta importanza ai temi dell'innovazione e digitalizzazione. Facciamo allora un quadro delle più importanti decisioni strategiche prese dal Politecnico che portano avanti i concetti presentati in questa tesi.

A livello di obiettivi per prima cosa l'Ateneo persegue gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile definiti da "Horizon Europe" (HEU), il Programma Quadro Europeo per la Ricerca e l'Innovazione per il periodo 2021-2027. Una linea già seguita e che verrà rafforzata è quella di continuare ad avere relazioni con le realtà territoriali, in particolare con le imprese rafforzando la qualità del trasferimento tecnologico dell'Ateneo. A tal proposito verrà aumentato il supporto ai ricercatori e all'incubatore I3P e verranno aumentate le attività di licensing e la proprietà intellettuale dell'università.

Lato docenti è stata riconosciuta l'importanza degli insegnanti e per questo sono stati istituiti un Learning Centre e il Teaching and Language Laboratory (TLLab), che ha la funzione di sistematizzare e diffondere le migliori pratiche di insegnamento, sulla base delle informazioni ed esperienze passate dell'Ateneo. Un altro obiettivo del TLLab è creare una rete di docenti che siano da portatori e diffusori delle nuove metodologie pedagogiche. Il Politecnico incentiva la sperimentazione di metodi didattici innovativi che siano però sempre basati sulla relazione docente-studente. Sono escluse, quindi, soluzioni come i MOOC, ai quali sono preferite le lezioni frontali integrate con attività come workshop,

progetti di gruppo, laboratori e visite. Un esperimento in atto sono le flipped classroom, ovvero dei metodi di didattica mista che coinvolgono maggiormente gli studenti con task da completare a casa e problemi da risolvere nelle ore di lezione.

A livello finanziario gli obiettivi sono aumentare la capacità di autofinanziamento del 50% almeno e raccogliere capitali di rischio il triplo in più del passato.

Infine, sono nati l'Area Programmazione, Sviluppo, Qualità e Life (PSQL) e il Centro Studi di Ateneo. Queste due organizzazioni hanno la funzione di analizzare la mole di dati raccolti internamente al Politecnico per monitorare le performance di studenti e docenti.

Come riportato nel documento di revisione di metà mandato rettorale redatto nel 2021 "Valutazione di metà mandato e attualizzazione degli indirizzi strategici", una strategia da adottare immediatamente è quella di guardare in maniera analitica al periodo pandemico attraversato e capire quali tra i tanti cambiamenti avvenuti sono stati delle sperimentazione forzate che verranno abbandonate e invece quali modifiche introdotte si sono rivelate efficaci magari anche più di quelle precedenti.

L'offerta formativa dell'Ateneo è continuo oggetto di studio e di modifiche per trovare la soluzione ottimale. I dati degli anni pre- e post-pandemia su studenti, docenti, Corsi di Laurea, questionari CPD e altro sono essenziali per capire come ha funzionato la didattica offerta in tempo di lockdown totale e la didattica mista introdotta successivamente. A supporto di queste tematiche si inserisce la seconda parte di questo elaborato contenente tutte le analisi statistiche e le evidenze emerse in mesi di studio in collaborazione con il Politecnico di Torino stesso.

Capitolo 6

Analisi sui dati riguardanti studenti, docenti e insegnamenti del Politecnico di Torino

6.1 Modello metodologico

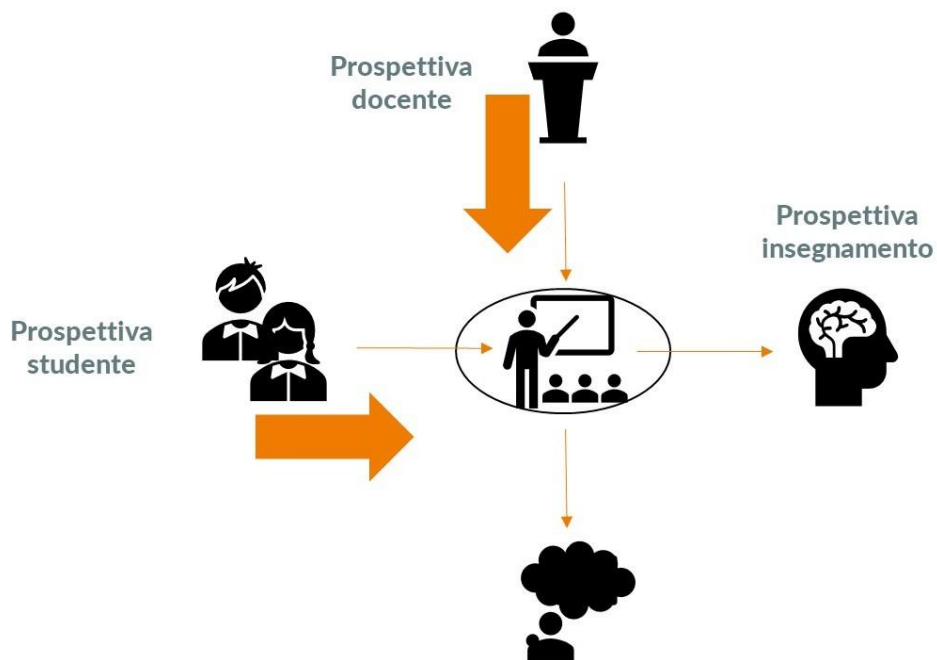


Figura 6.1. Modello logico studente-docente-insegnamento

Il modello logico usato per approcciare questo studio è stato quello di guardare allo studente come un attore che entra in un processo di trasformazione come se fosse una

materia prima, con i docenti che sono gli operai e gli insegnamenti i macchinari di produzione. Lo studente esce da questo processo con determinate performance didattiche e competenze apprese. Inoltre, gli stessi docenti e insegnamenti subiscono dei cambiamenti sia a causa degli studenti sia a causa della pandemia che può essere considerata un fattore esterno. Gli obiettivi di questa seconda parte dell'elaborato costituente il cuore della tesi sono comprendere come docenti e studenti si sono comportati durante gli anni seguenti alla pandemia, Quali effetti ha avuto su di loro la didattica a distanza e come questa ha funzionato rispetto alla didattica tradizionale. se verranno rilevati degli effetti significativi, il secondo obiettivo sarà capire quali sono i fattori principali che gli spiegano. Infine, l'obiettivo successivo orientato al lungo termine è esaminare le evidenze trovate e pensare a quale può essere il modello ottimale della didattica del futuro prossimo.

Grazie alla collaborazione del Politecnico di Torino e di chi si occupa dell'archiviazione, gestione e diffusione dei dati raccolti internamente all'Ateneo sono stati ricavati tre database grezzi da cui partono tutte le analisi:

- database studenti, in cui ogni record rappresenta uno studente in un determinato anno accademico. Per ogni matricola quindi ci saranno tanti record quanti sono gli anni che quello studente ha frequentato al Politecnico. I campi del database sono variabili che descrivono lo studente e due variabili di performance dello studente nell'anno accademico considerato, ovvero la media dei voti conseguiti e il numero di crediti superati durante l'anno. C'è poi una terza variabile di performance uguale al prodotto delle prime due che però non verrà considerata nelle analisi;
- database docenti, in cui ogni record rappresenta un docente del Politecnico di Torino con una serie di variabili descrittive;
- database incarichi, in cui ogni record rappresenta un incarico. Un incarico è un insegnamento tenuto da un docente in un determinato anno accademico. Esiste poi un database strutturato che unisce il database incarichi e il database docenti così da avere tutte le informazioni condensate in un unico file;
- questionari CPD, ovvero una serie di database contenenti le risposte di studenti e professori accumulate negli anni ai questionari CPD. CPD sta per Comitato Paritetico per la Didattica e i questionari sono delle domande che vengono fatte a studenti e professori che hanno partecipato a un incarico. Le domande vertono sull'organizzazione e erogazione dell'insegnamento, la frequenza degli studenti, l'adeguatezza delle infrastrutture, i contenuti dell'insegnamento e l'adeguatezza del metodo di insegnamento del docente. È stata fatta poi una seconda operazione di join unendo i database contenenti le risposte ai questionari con il database incarichi, usando come collante la variabile identificativa dell'incarico. in definitiva esistono due database principali: il database studenti e il database incarichi+docenti+CPD.

6.2 Database studenti

6.2.1 Modello metodologico

Affrontando il problema dalla prospettiva degli studenti, per rendere le analisi più pulite, sono stati presi in considerazione gli studenti frequentanti un Corso di Laurea di Ingegneria Triennale. Inoltre, è stato applicato il filtro “anni di carriera” ≤ 3 così da considerare per ogni studente i primi 3 anni di studio e ignorare i fuoricorso. Infine sono stati usati solo i record che hanno una media voti diversa da 0 e un numero di crediti superati compreso tra 6 e 80 così da eliminare i record outlier che sporcano le analisi.

Dalla prospettiva degli studenti è interessante capire come siano cambiate le performance degli studenti con la pandemia e la didattica a distanza/blended. A tal proposito sono state selezionate due Coorti di studenti (2015 e 2016) che non hanno sostenuto esami durante il periodo antecedente al Covid e una Coorte di studenti (2018) che ha affrontato il proprio percorso di studio per un anno e mezzo senza Covid e per il restante anno e mezzo in periodo di pandemia. Il termine Coorte fa riferimento all’anno di immatricolazione dello studente. Per identificare in maniera corretta i record di studenti di una Coorte X che hanno seguito un anno accademico Y è stata usata una specifica combinazione di filtri. Ad esempio per identificare gli studenti della Coorte 2016 al loro secondo anno accademico vengono impostati i seguenti filtri:

- "Coorte" = 2017 (nel database c'è un'incongruenza da tenere in considerazione per cui il valore 2017 fa riferimento agli studenti immatricolati nell'anno accademico 2016/2017, anno corrispondente invece alla Coorte 2016 in quanto le immatricolazioni avvengono a settembre/ottobre 2016)
- "anno accademico" = 20172018
- "anni di carriera" = 2

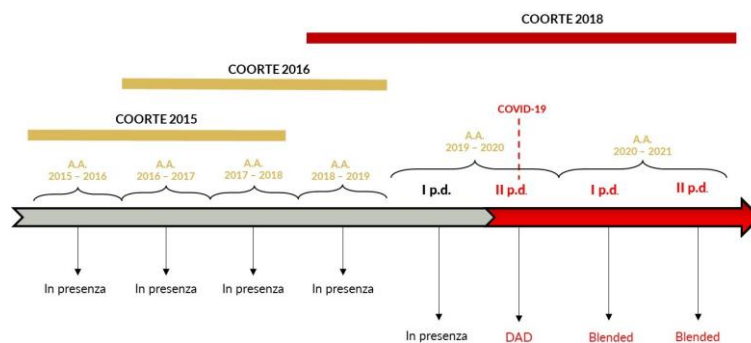


Figura 6.2. linea temporale e Coorti

6.2.2 Analisi crediti superati e medie voti

Nelle prime analisi significative svolte, è stata calcolata la media delle medie voti e la media del numero di crediti conseguiti per ogni Coorte di studenti e in ognuno dei tre anni accademici. In questo modo otteniamo un primo anno di riferimento nel quale gli studenti appartenenti a tutte e tre le Coorti non hanno avuto esperienza della pandemia e della didattica a distanza. Invece, da metà del secondo anno, gli studenti della Coorte 2018 hanno frequentato i loro corsi da remoto o in modalità mista.

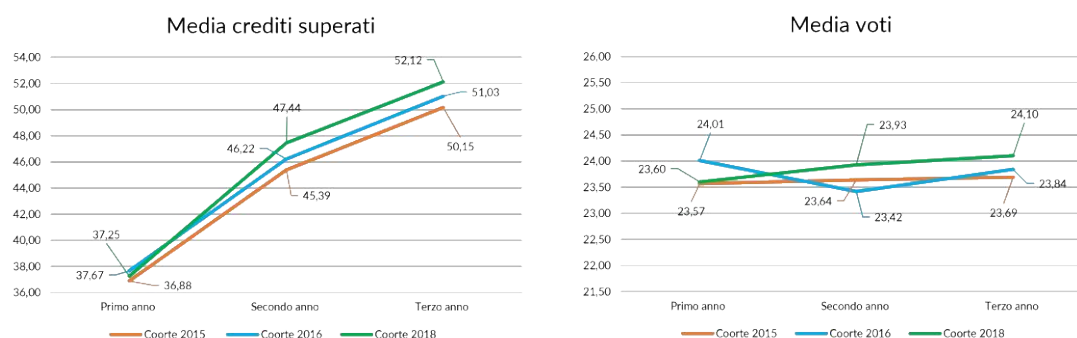


Figura 6.3. Trend medi di media e crediti delle Coorti 2015, 2016 e 2018 lungo i 3 anni

I grafici rappresentanti i trend descritti mostrano che effettivamente il primo anno le Coorti hanno medie voti e crediti superati simili. Nel secondo e terzo anno invece, è evidente che le medie voti e il numero di crediti conseguiti dagli studenti della Coorte 2018 siano mediamente superiori rispetto alle altre due Coorti. Come si può vedere dai grafici questa evidenza è assolutamente valida nel confronto tra la Coorte 2018 e la Coorte 2015. La Coorte 2016 però non mostra gli stessi risultati nei trend delle medie voti. Approfondendo questo risultato è stato scoperto che la Coorte 2016 è affetta da un cambio dell'offerta formativa, possibile spiegazione del calo drastico delle medie voti nel secondo anno.

La prima evidenza importante è quindi che con lo scoppio della pandemia le performance degli studenti sono significativamente migliorate. Le possibili chiavi di lettura del fenomeno sono: didattica a distanza o mista più efficace di quella tradizionale; criteri di valutazione dei docenti più morbidi; modalità d'esame diverse; metodi di valutazione più facilmente aggirabili dagli studenti; cambiamento dell'offerta formativa.

Constatato ciò, è interessante capire se studenti con caratteristiche diverse abbiano avuto cambiamenti di performance diversi. A tal proposito, è utile andare a guardare i percentili dei risultati appena ottenuti. Mentre con i trend si ottiene solo la media delle performance, tracciando le curve dei percentili si può vedere la distribuzione degli studenti lungo l'asse delle performance. I grafici che seguono vanno interpretati come delle frequenze cumulate, con i percentili lungo l'asse x e i valori di media voti e numero di crediti superati lungo l'asse y.

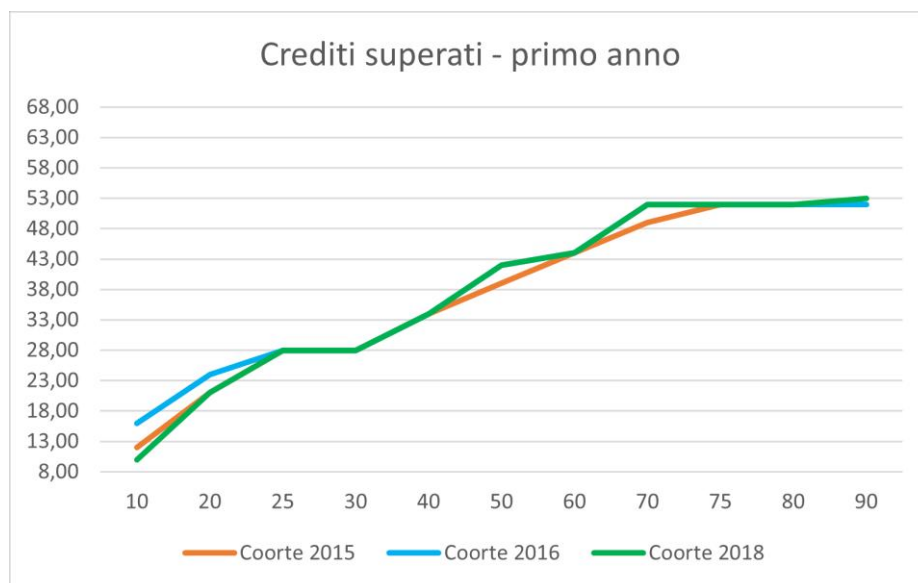


Figura 6.4. Percentili dei crediti superati dagli studenti delle Coorti 2015, 2016 e 2018 nel primo anno

Siccome la Coorte 2016 è affetta da cambio dell'offerta formativa il confronto che verrà di qui in poi fatto è tra la Coorte 2018 (curva verde) e la Coorte 2015 (curva arancione). Nel primo anno i percentili delle due Coorti non assumono trend significativi e ciò è

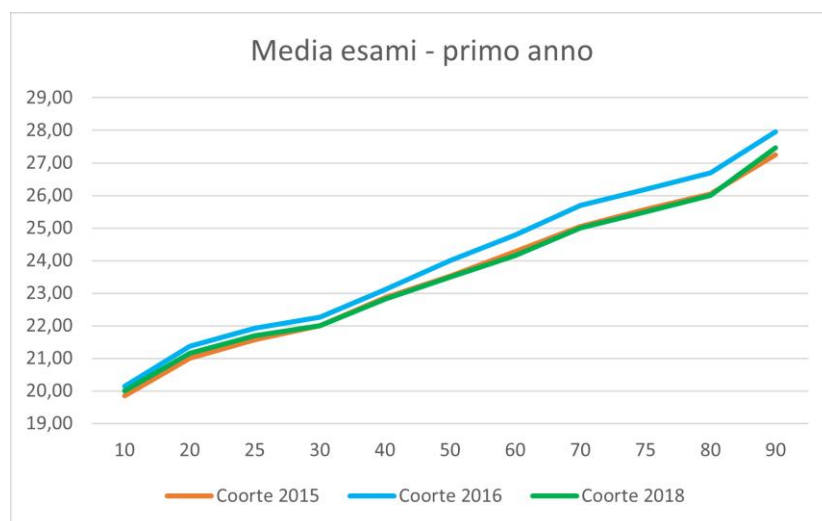


Figura 6.5. Percentili delle medie voti degli studenti delle Coorti 2015, 2016 e 2018 nel primo anno

coerente col fatto che la didattica era ancora svolta in aula in tutte le Coorti.

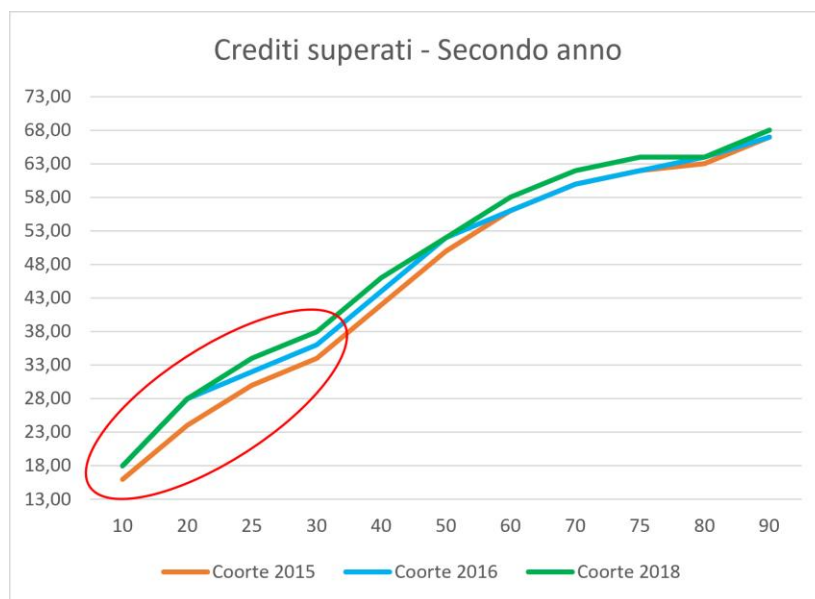


Figura 6.6. Percentili dei crediti superati dagli studenti delle Coorti 2015, 2016 e 2018 nel secondo anno

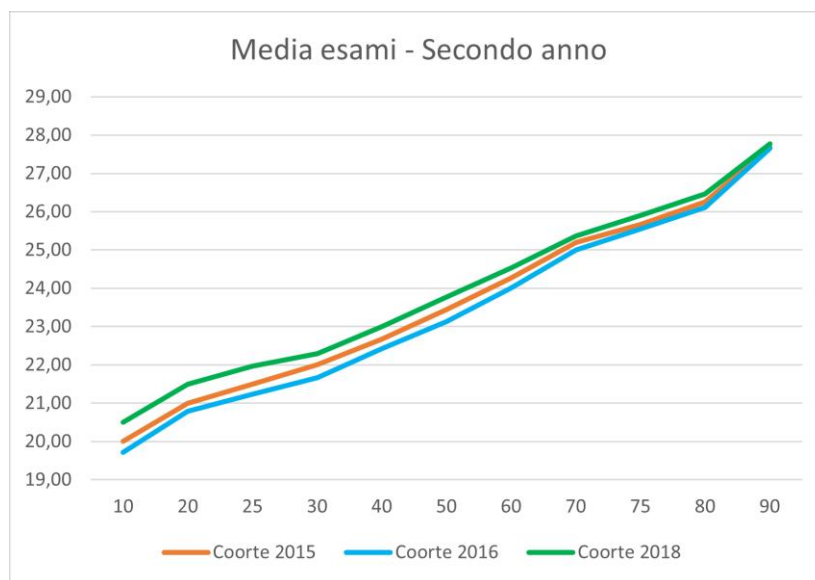


Figura 6.7. Percentili delle medie voti degli studenti delle Coorti 2015, 2016 e 2018 nel secondo anno

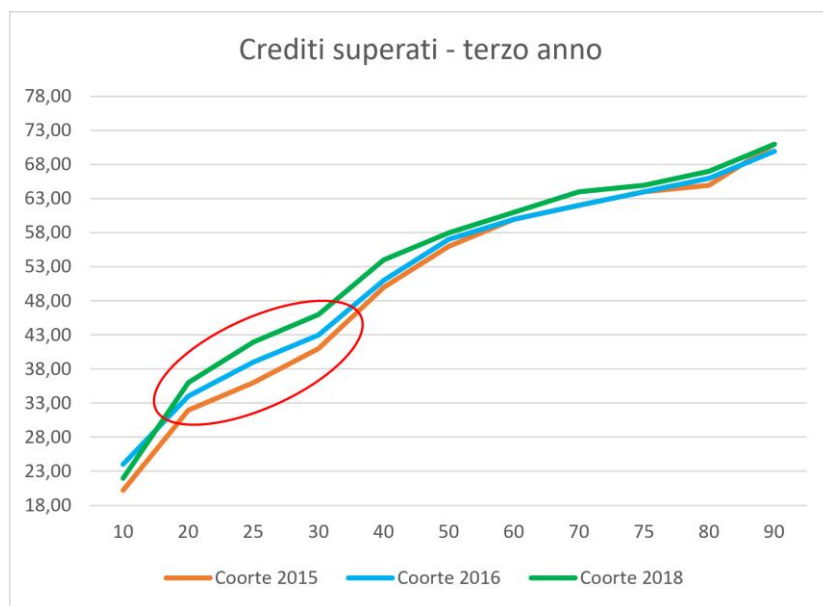


Figura 6.8. Percentili dei crediti superati dagli studenti delle Coorti 2015, 2016 e 2018 nel terzo anno

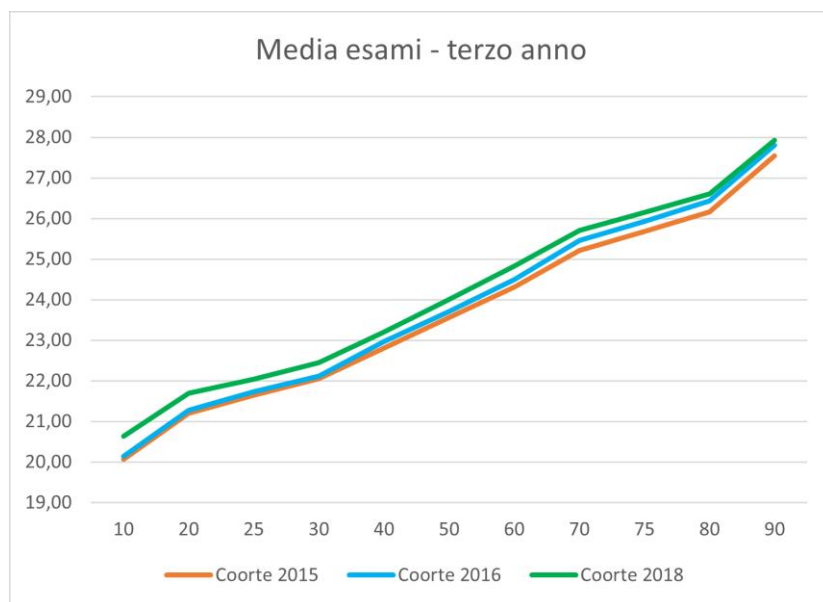


Figura 6.9. Percentili delle medie voti degli studenti delle Coorti 2015, 2016 e 2018 nel terzo anno

Nel confronto dei percentili del secondo e terzo anno delle Coorti 2018 e 2015 emerge che la prima ottiene valori di crediti superati maggiori soprattutto nei primi percentili. Ciò significa che sono gli studenti che solitamente passano meno esami ad aver aumentato il numero di esami superati durante la pandemia. Guardando invece i percentili delle medie voti la curva verde è uniformemente più alta di quella arancione quindi si può dire che tutti gli studenti hanno beneficiato di un aumento dei voti. L'effetto della didattica a distanza diventa ancora più marcato perché se sono gli studenti meno bravi ad aver aumentato il numero di esami superati ci si aspetterebbe che la media dei voti cali, come succede alla Coorte 2016. Invece nella Coorte 2018 anche la media voti aumenta suggerendo che la didattica a distanza ha avuto un effetto significativo.

6.2.3 Analisi crediti superati e medie voti dei Corsi di Laurea in inglese e in italiano

A seguito delle prime analisi sulle performance degli studenti, una distinzione interessante da fare è stata quella di dividere tra i CdL (Corsi di Laurea) erogati in italiano e quelli erogati in inglese, così da capire se nei due casi ci siano stati reazioni diverse all'arrivo della pandemia e della DAD. I CdL presi in considerazione sono quelli erogati completamente in italiano o completamente in inglese andando ad escludere quelli misti così da avere delle analisi più accurate.

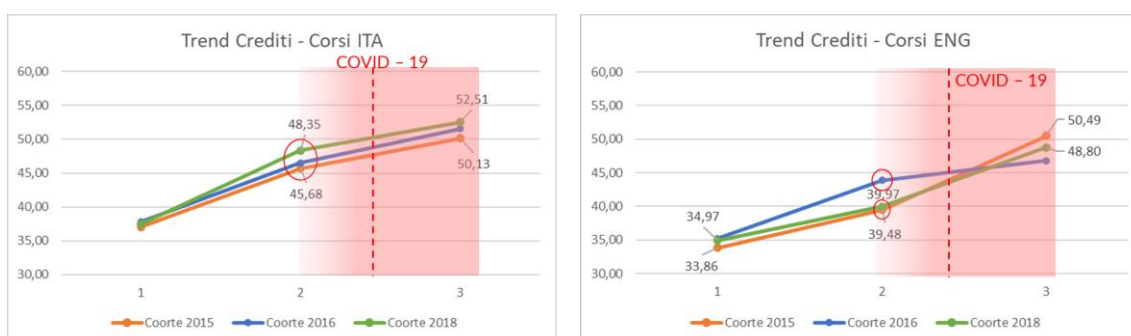


Figura 6.10. Trend crediti superati dei CdL inglesi e italiani

Le evidenze osservabili da questi grafici sono:

- l'anomalia nei valori della Coorte 2016 sembra essere riconducibile ai CdL inglesi. È in questi corsi quindi che è avvenuto il cambio di offerta formativa;
- nel confronto tra 2018 e 2015, l'aumento dei crediti dall'anno 2020/2021, visto nell'analisi globale con tutti i CdL, si conferma sia nei CdL italiani che nei CdL inglesi, con un aumento più marcato in quelli italiani;
- anche guardando le medie, nel confronto 2015 vs 2018, il primo anno ha valori simili in entrambi i tipi di CdL, mentre nel secondo e terzo anno le medie voti crescono per entrambi il CdL. Più precisamente i delta di medie sono:

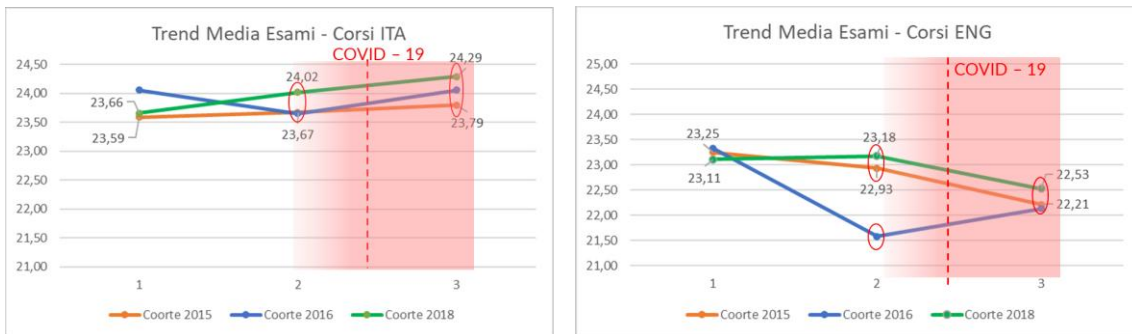


Figura 6.11. Trend media voti dei CdL inglesi e italiani

- nei CdL italiani $\Delta=0,35$ nel secondo anno; $\Delta=0,5$ nel terzo anno;
- nei CdL inglesi $\Delta=0,25$ nel secondo anno; $\Delta=0,32$ nel terzo anno.

Le evidenze sono quindi analoghe a quelle viste nell'analisi globale.



Figura 6.12. Percentili crediti dei CdL italiani e inglesi, 1 anno

Dai grafici dei percentili di medie e crediti del primo anno, distinguendo tra corsi in inglese in italiano rimane consolidato che prima del Covid non ci sono trend con pattern osservabili nel confronto tra le tre Coorti.

Nel secondo anno, nei percentili dei crediti viene convalidato sia per i CdL italiani che inglesi l'effetto visto nell'analisi globale, cioè un aumento degli esami passati da parte degli studenti che solitamente ottengono meno crediti della Coorte 2018 contro quelli della Coorte 2015. Questo effetto è molto più accentuato nei CdL inglesi.

Nel terzo anno nei percentili dei crediti invece emergono nuove tendenze. I CdL italiani mantengono l'andamento visto in precedenza mentre nei CdL inglesi sono gli studenti che solitamente ottengono più crediti ad avere diminuito questa performance. Ciò che si può

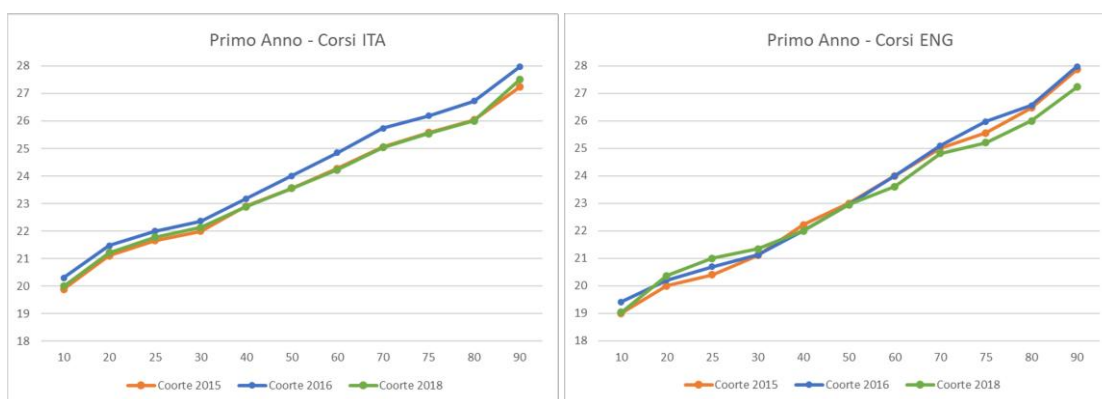


Figura 6.13. Percentili medie voti dei CdL italiani e inglesi, 1 anno



Figura 6.14. Percentili crediti dei CdL italiani e inglesi, 2 anno

dedurre è che nei Corsi di Laurea in inglese ci sono due popolazioni di studenti che hanno reagito in maniera diversa alla didattica a distanza: la popolazione di studenti meno performanti che ha passato più esami e quella di studenti più performanti che nel terzo anno ha invece passato meno esami. Nelle analisi future sarebbe interessante capire quali sono le variabili descrittive di queste due popolazioni. Una prima ipotesi che si può fare è che i corsi inglese sono frequentati da studenti italiani che si iscrivono ad un corso di laurea erogato in inglese perchè hanno grandi aspirazioni e da studenti internazionali che non conoscendo l'italiano hanno solo un'opzione di scelta. il primo tipo di studenti potrebbe rappresentare gli studenti degli ultimi percentili mentre una parte di studenti internazionali i primi percentili. Quindi, una possibile spiegazione al fenomeno è che questi studenti hanno migliorato i crediti superati perché la didattica tradizionale in aula era meno adatta a loro, ad esempio per fattori culturali. Con la didattica a distanza invece le metodologie di insegnamento hanno acquisito flessibilità e un linguaggio più

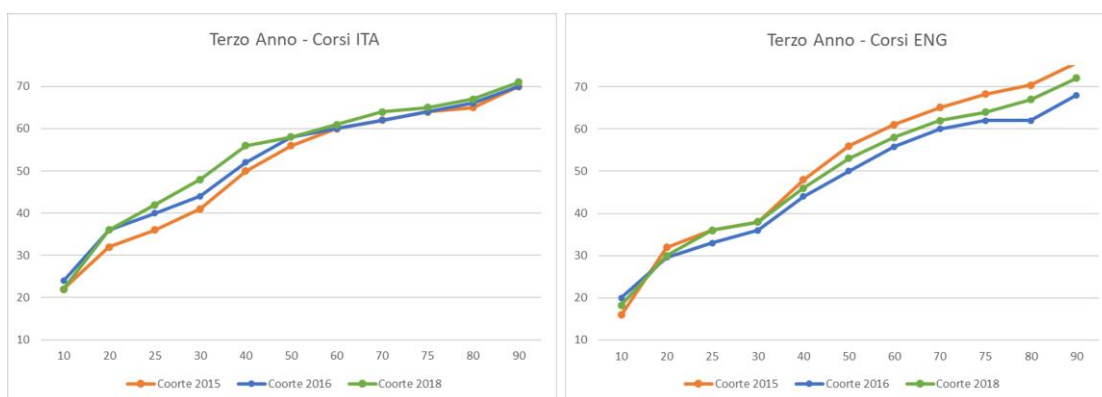


Figura 6.15. Percentili crediti dei CdL italiani e inglesi, 3 anno

universale generando benefici per gli studenti stranieri.

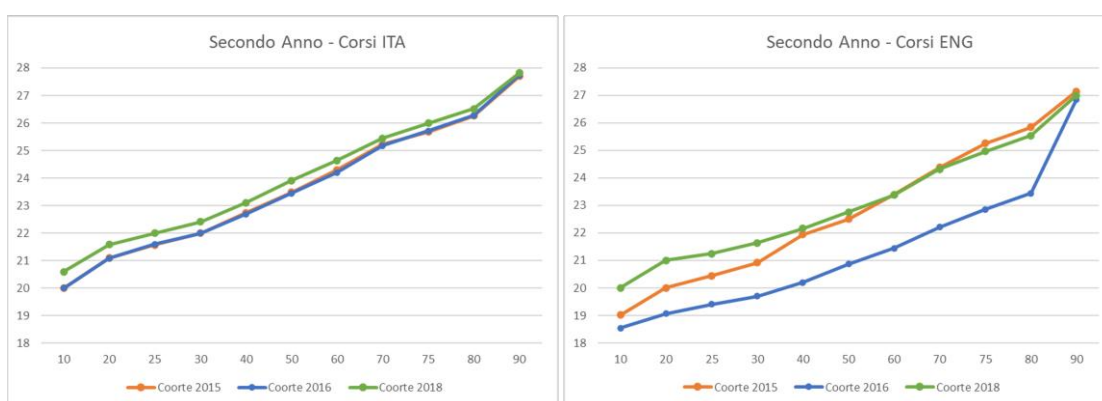


Figura 6.16. Percentili medie voti dei CdL italiani e inglesi, 2 anno

Nei percentili delle medie del secondo e terzo anno (sempre Coorte 2018 vs 2015) i CdL italiani ancora una volta seguono l'andamento globale ovvero un innalzamento uniforme su tutti i percentili delle medie voti. I CdL inglesi invece hanno medie migliori solo nei primi percentili come succedeva nei crediti superati del secondo anno. Perciò, l'ipotesi dell'esistenza di due popolazioni di studenti acquista ancora più solidità. I CdL italiani invece dimostrano di seguire gli andamenti visti nelle analisi globali e questo è causato dal fatto che il numero di studenti di una Coorte frequentanti un CdL italiano in un certo anno accademico sono dell'ordine del migliaio, mentre quelli inglese dell'ordine del centinaio.

Riconsiderando la Coorte 2016 nei percentili di medie e crediti si può fare anche un ulteriore ragionamento. Usando la curva della Coorte 2015 come punto di riferimento e

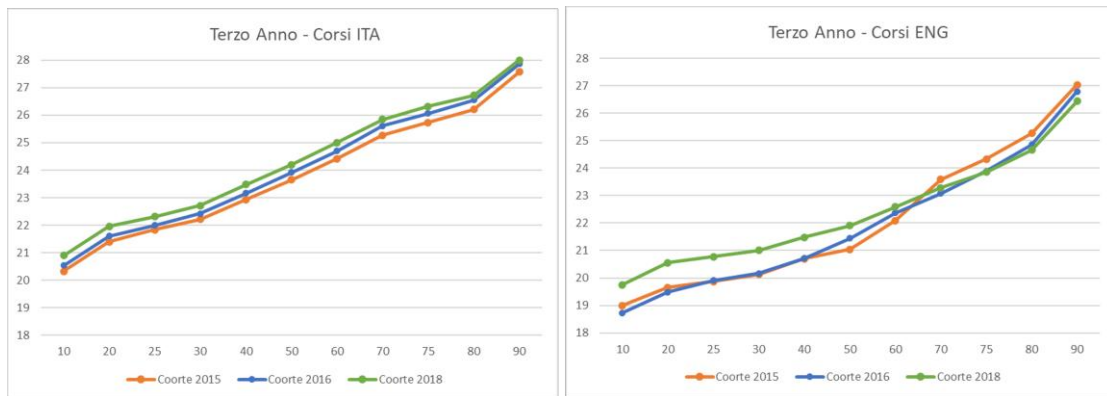


Figura 6.17. Percentili medie voti dei CdL italiani e inglesi, 3 anno

vedendo come si muovono rispetto ad essa le altre due, si nota che la 2016 nel momento in cui aumentano i crediti superati, diminuiscono le medie voti. Questo perché se gli studenti meno performanti passano più esami, essendo meno performanti i voti ottenuti in questi esami saranno bassi abbassando quindi la media totale delle medie voti. Questo è quello che accade nella Coorte 2016 non impattata dal Covid. Nella Coorte 2018 invece le due performance aumentano simultaneamente facendoci capire che effettivamente esiste un effetto della DAD e della pandemia. Questo effetto è più accentuato nei CdL in inglese e infatti sono questi i corsi in cui gli studenti meno performanti hanno migliorato notevolmente media e crediti superati.

6.2.4 Analisi crediti superati e medie voti con l'introduzione della variabile TIL

Tutte le analisi precedenti sul database degli studenti si appoggiavano a un'ipotesi iniziale: le Coorti analizzate non presentano differenze statisticamente significative. Tuttavia, non è detto che sia così in quanto ogni Coorte è costituita da un insieme di studenti diverso e non è detto che il gruppo di studenti iscritto in un certo anno abbia mediamente le stesse caratteristiche di un altro gruppo di un'altra Coorte di immatricolazione. Per risolvere questo problema è stata effettuata un'altra estrazione dati per avere il valore del TIL delle matricole per cui è stato trovato. Il TIL (Test d'Ingresso onLine) è per l'appunto il punteggio ottenuto da ogni studente al test d'ingresso prima dell'immatricolazione e per l'analisi corrente è un buon modo per classificare gli studenti e le loro attitudini di performance.

Non avendo trovato il valore del TIL per tutte le matricole di nostro interesse, è stato opportuno verificare come cambiavano i risultati passati eliminando tutte le matricole per cui non è stato trovato il TIL corrispondente.

Ricalcolando i trend di media voti e crediti otteniamo che per i corsi italiani complessivamente i risultati non sono significativamente alterati; i pattern e le evidenze precedentemente constatate sono rimasti validi. Per i corsi inglesi invece, a causa della mancanza

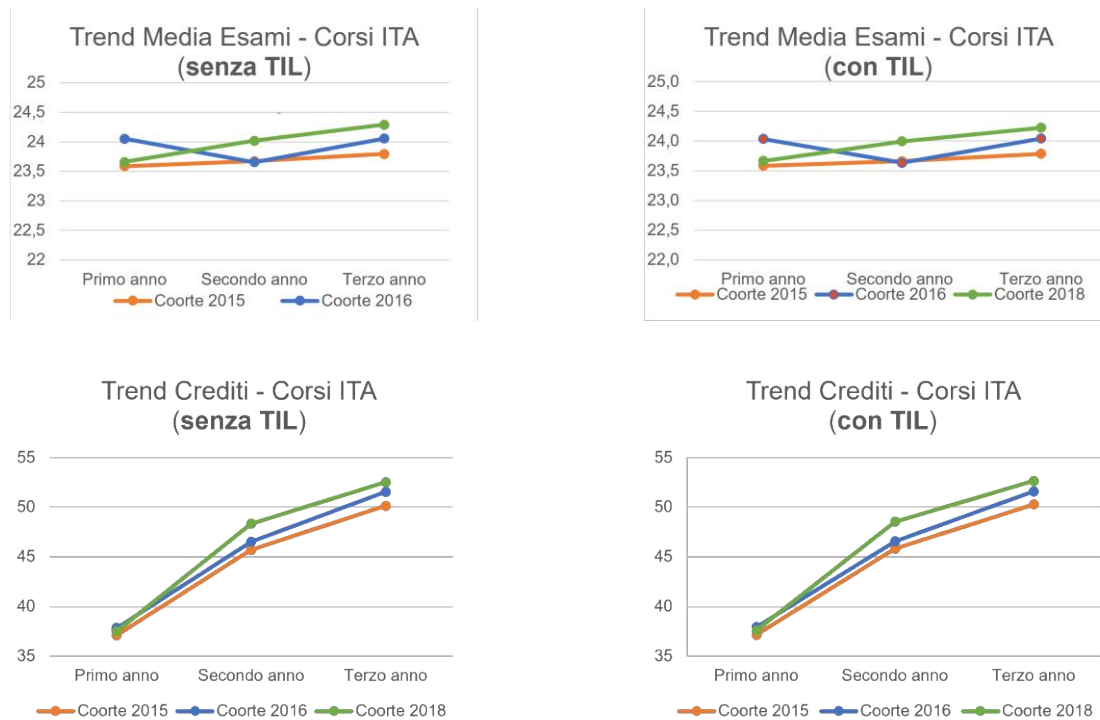


Figura 6.18. Confronto tra i trend dei CdL italiani con e senza il filtro TIL

del valore TIL di molti studenti stranieri che ad esempio avevano fatto un test diverso nel loro Paese, i risultati filtrati sono completamente stravolti. Quindi, da qui in poi tutte le analisi con il TIL saranno fatte solo sui CdL italiani.

Per prima cosa è stato calcolato il TIL medio di ogni Coorte lungo i 3 anni della triennale.

Il fatto che all'interno di una stessa Coorte lungo i 3 anni il TIL medio cambi e in particolare aumenti leggermente è dovuto al fatto che col passare degli anni alcuni studenti abbandonano gli studi e mediamente questi studenti hanno un TIL non molto alto.

La cosa importante che emerge è che le tre curve sono diverse e quindi effettivamente le Coorti sono diverse tra di loro. Lo step successivo è quindi pulire, raffinare i risultati vecchi eliminando la varianza spiegata dal TIL. Così facendo i nuovi valori di performance ottenuti saranno influenzati esclusivamente dall'effetto che ha avuto la pandemia perché le Coorti saranno confrontabili come se composte dagli stessi studenti. Il metodo utilizzato per realizzare ciò è stato il seguente:

- Per ogni Coorte è stata lanciata una regressione inserendo come Y la media o i crediti e come X il TIL medio della Coorte in modo da capire se e come il TIL influenza i valori di performance.

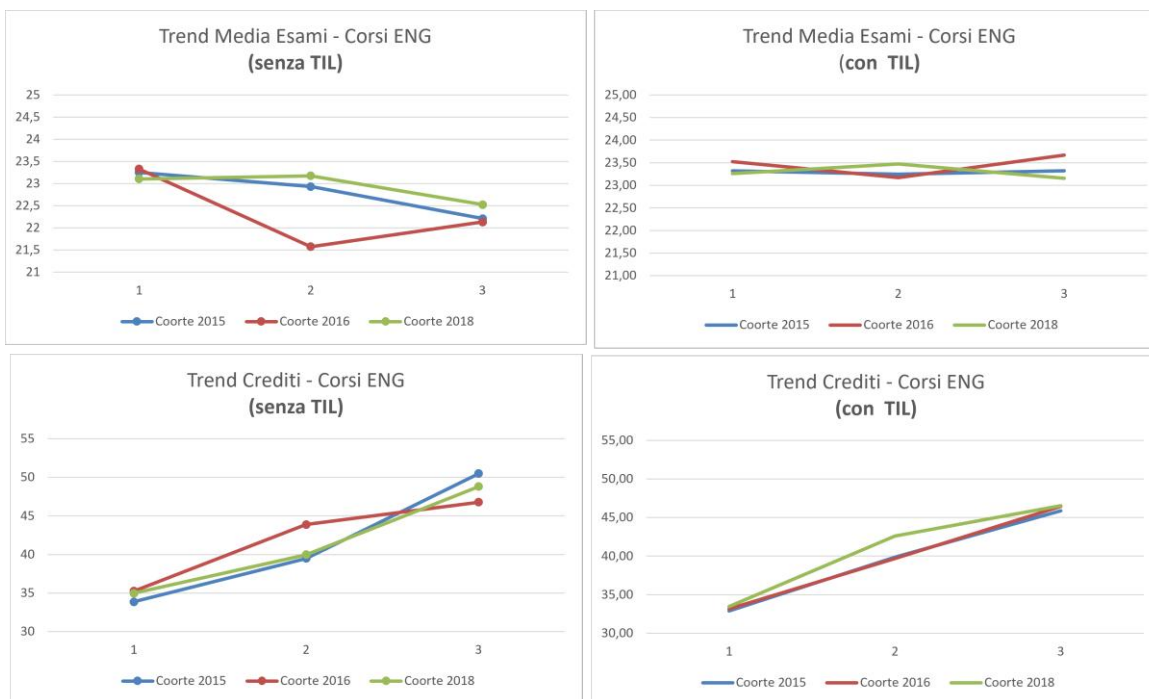


Figura 6.19. Confronto tra i trend dei CdL inglesi con e senza il filtro TIL

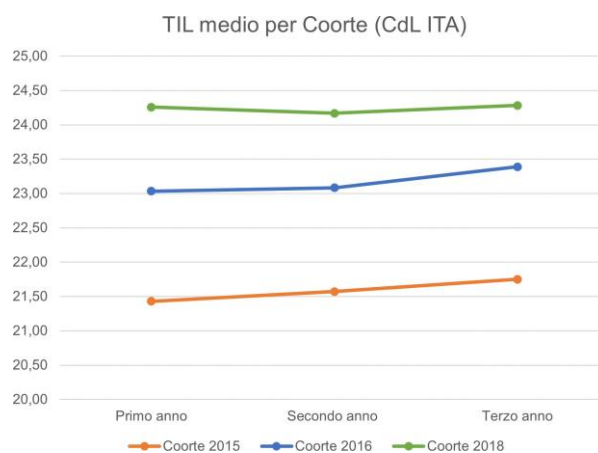


Figura 6.20. TIL medi delle Coorti 2015, 2016 e 2018

I risultati ottenuti sono dei modelli con un R quadro relativamente buono (tra 9,3% e 21%) considerando che è stata inserita soltanto una variabile indipendente per spiegare il fenomeno. La variabile TIL è significativa in tutte e sei le regressioni lanciate (3 Coorti e 2 variabili) con un livello di significatività del 5%. Quindi il

COORTE 2015						COORTE 2016						COORTE 2018						Y=Media X=TIL
MEDIA	Coefficiente non standardizzati	Errore standard	Coefficiente standardizzati	t	Sign.	MEDIA	Coefficiente non standardizzati	Errore standard	Coefficiente standardizzati	t	Sign.	MEDIA	Coefficiente non standardizzati	Errore standard	Coefficiente standardizzati	t	Sign.	
Costante)	19,573	0,086	Beta	228,186	0,000	Costante)	18,971	0,102	Beta	186,561	0,000	Costante)	19,082	0,102	Beta	187,568	0,000	
TIL	0,190	0,004	0,445	50,049	0,000	TIL	0,213	0,004	0,458	50,358	0,000	TIL	0,202	0,004	0,449	49,700	0,000	
B₁						B₁						B₁						
CREDITI	Coefficiente non standardizzati	Errore standard	Coefficiente standardizzati	t	Sign.	CREDITI	Coefficiente non standardizzati	Errore standard	Coefficiente standardizzati	t	Sign.	CREDITI	Coefficiente non standardizzati	Errore standard	Coefficiente standardizzati	t	Sign.	Y=Credit X=TIL
Costante)	22,655	0,591	Beta	38,312	0,000	Costante)	22,883	0,694	Beta	32,967	0,000	Costante)	22,555	0,730	Beta	32,291	0,000	
TIL	0,990	0,026	0,352	37,837	0,000	TIL	0,950	0,029	0,319	32,905	0,000	TIL	0,919	0,029	0,304	31,547	0,000	
B₂						B₂						B₂						

Figura 6.21. Regressioni media-TIL e crediti-TIL

TIL influenza le performance di media voti e crediti superati secondo le formule:

$$media = costante + TILmedioCoorte * coeff_B1 \quad (6.1)$$

$$crediti = costante + TILmedioCoorte * coeffB2 \quad (6.2)$$

I coefficienti B1 e B2 sono entrambi positivi come prevedibile in quanto ci si aspetta che studenti con TIL migliori abbiano performance migliori.

- Per “nettare” le medie e i crediti viene usato l’inverso delle formule di regressione 6.1 e 6.2 in modo da eliminare l’effetto spiegato dalla variabile TIL:

$$mediaNettata = mediaOriginale - TILmedioCoorte * coeffB1 \quad (6.3)$$

$$creditiNettati = creditiOriginali - TILmedioCoorte * coeffB2 \quad (6.4)$$

- Con i nuovi dati di medie e crediti ripuliti dall’effetto legato al TIL vengono rifatti i grafici dei trend

I grafici dei crediti superati mantengono validi i trend passati e possiamo quindi concludere che il TIL non altera i risultati ottenuti precedentemente. Al contrario, nei grafici delle medie cambiano alcune cose. La Coorte 2018, che si è scoperto avere un TIL medio relativamente alto, ripulita da questa varianza peggiora molto i valori di media che prima sembravano superiori alla Coorte 2015, ma ciò era dovuto agli studenti popolanti la Coorte. Rimosso “l’effetto Coorte” quindi le medie della Coorte 2015 sono molto superiori a quelle della Coorte impattata dal Covid. Tuttavia, l’evidenza più importante che rimane intatta è che tra il primo e il secondo anno la Coorte 2018 aumenta di un delta maggiore le medie rispetto alla 2015. In altre parole, la derivata prima della curva rappresentante la Coorte 2018 rimane maggiore.

Siccome questo lavoro di calcolo della varianza al netto di quella spiegata da TIL è stata fatta in aggregato sui valori medi di media e crediti (quelli visti con i trend), per

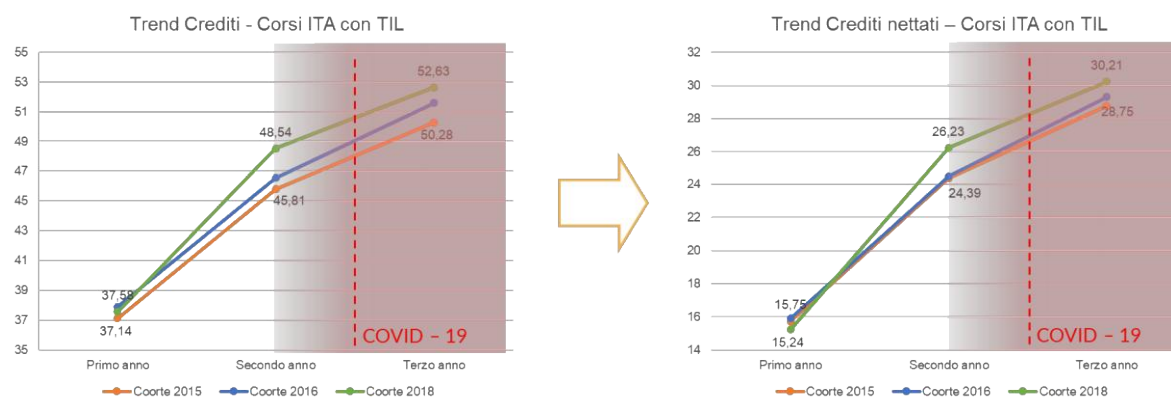


Figura 6.22. Trend crediti CdL italiani netti

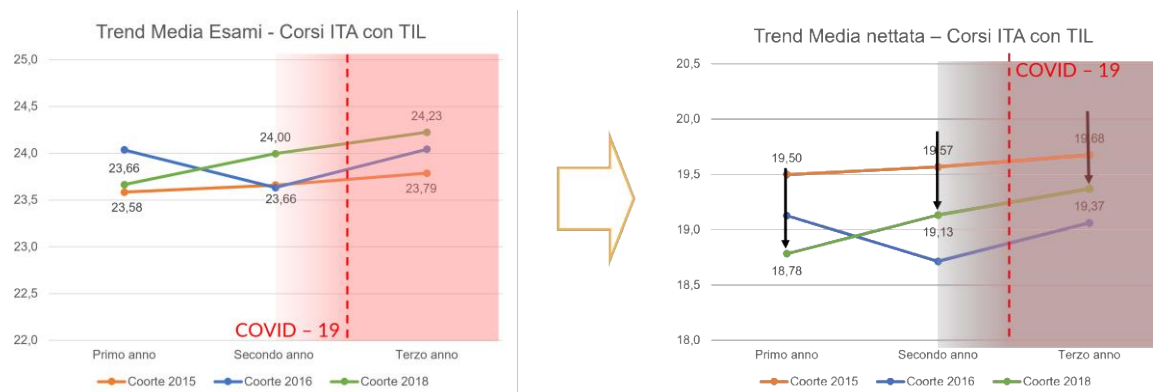


Figura 6.23. Trend medie voti CdL italiani netti

accertarsi dell'attendibilità dei risultati l'analisi è stata ripetuta anche ricavando la media nettata e i crediti netti per ogni singolo record "studente", andando a calcolare poi le nuove medie e trend. I valori risultanti differiscono dall'analisi aggregata di pochissimo (<1%) e le evidenze vengono confermate.

Analogamente, ripetendo l'analisi con lo stesso metodo sui percentili di media e crediti dei corsi in italiano, sono state fatte delle regressioni inserendo come variabile dipendente i valori di media e crediti dei vari percentili e come variabili indipendenti il TIL e i percentili stessi.

I risultati delle regressioni dicono che il TIL è significativo nelle curve dei percentili delle medie voti e non lo è in quelle dei crediti superati. Il passo successivo è stato allora ripulire solo le curve dei percentili delle medie dalla varianza spiegata dal TIL. In questo caso, l'unico metodo per sottrarre alla media e i crediti la varianza spiegata dal TIL è operare record per record perché mentre coi trend si studiano i valori medi, coi percentili

CREDITI	Coefficienti non standardizzati		Coefficienti standardizzati	t	Sign.
	B	Errore standard	Beta		
(Costante)	-3,816	13,014		-0,293	0,771
%	0,612	0,024	0,976	25,606	0,000
TIL	0,907	0,563	0,061	1,612	0,117

CREDITI	Coefficienti non standardizzati		Coefficienti standardizzati	t	Sign.
	B	Errore standard	Beta		
(Costante)	0,130	15,424		0,008	0,993
TIL	1,092	0,667	0,082	1,637	0,112
%	0,540	0,028	0,958	19,073	0,000

Figura 6.24. Regressioni Crediti-TIL-percentili

MEDIA	Coefficienti non standardizzati		Coefficienti standardizzati	t	Sign.
	B	Errore standard	Beta		
(Costante)	16,485	0,931		17,715	0,000
%	0,088	0,002	0,993	51,309	0,000
TIL	0,126	0,040	0,060	3,124	0,004

MEDIA	Coefficienti non standardizzati		Coefficienti standardizzati	t	Sign.
	B	Errore standard	Beta		
(Costante)	15,241	0,660		23,106	0,000
TIL	0,199	0,029	0,099	6,985	0,000
%	0,084	0,001	0,992	69,712	0,000

Figura 6.25. Regressioni Medie-TIL-percentili

si lavora record per record.

Come visibile nella figura 6.26, la ricostruzione dei percentili puliti è stata fatta per le Coorti 2015 e 2018 e per il secondo e terzo anno accademico. Le conclusioni che si possono trarre sono che i risultati sono cambiati nella stessa maniera vista con i trend medi. La curva della Coorte 2018 è cioè traslata verso il basso ma le pendenze sono rimaste pressoché invariate. Ciò significa che tutte le popolazioni di studenti continuano ad essere colpite in egual modo dall'effetto visto prima coi trend 6.23.

Tutte le evidenze emerse nelle analisi con il TIL si possono riassumere così: Il TIL è significativamente correlato con media voti, crediti superati e percentili delle medie voti; tuttavia, non altera nessuno dei risultati visti precedentemente sul database studenti nelle sezioni 6.2.3 e 6.2.2.

L'unico limite di questa analisi è costituito dal vincolo dei dati, ovvero dalla mancanza di molti valori del TIL di studenti stranieri che non ci permette di ripetere le analisi con il TIL anche per i CdL inglesi. Un possibile approfondimento nei prossimi studi potrebbe essere trovare un metodo alternativo per classificare gli studenti in base alle loro capacità così da vedere se nei corsi erogati in inglese esiste una differenza di caratteristiche degli studenti popolanti le varie Coorti e come questa influisce.

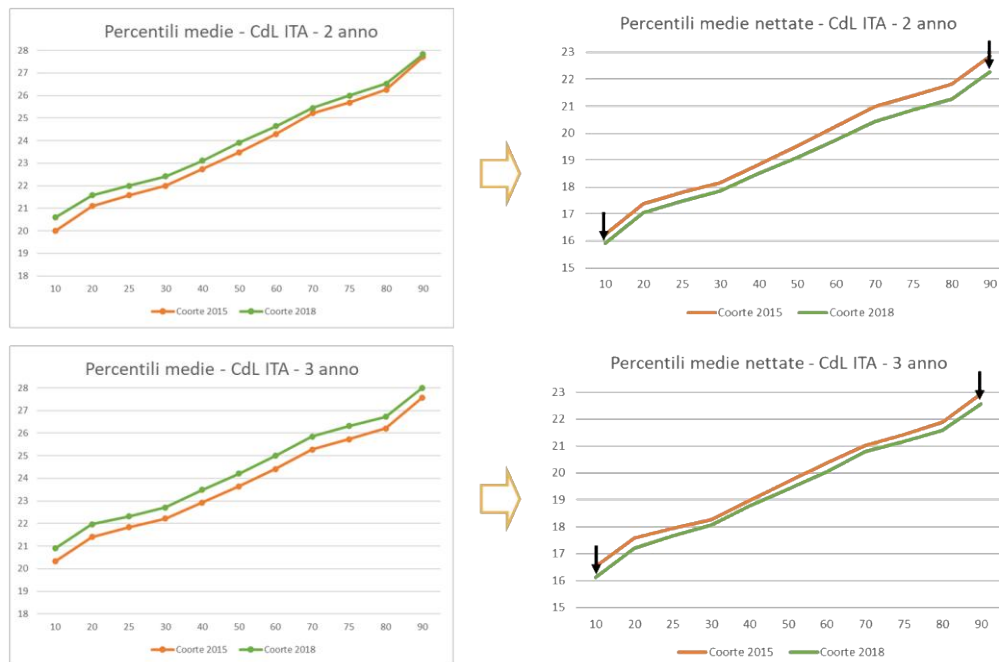


Figura 6.26. Percentili medie voti nettati, 2 e 3 anno

6.2.5 Analisi differenziando tra Corsi di Laurea

Concettualmente il passaggio successivo alla distinzione tra Corsi di Laurea inglesi e italiani è stato analizzare come i differenti CdL si siano comportati pre- e post-pandemia. Per fare ciò sono stati selezionati 18 CdL che insieme bastano a rappresentare la totalità dell'offerta formativa proposta dal Politecnico di Torino. Sono stati ad esempio esclusi i corsi in inglese in quanto l'analisi si pone l'obiettivo di capire come CdL di natura diversa abbiano reagito e a tal proposito sappiamo che ogni CdL erogato in inglese ha il suo speculare CdL in italiano che affronta gli stessi argomenti di studio.

È stata quindi ricavata la media delle medie voti e dei crediti per ogni CdL nelle 3 Coorti 2015, 2016 e 2018 e lungo i 3 anni accademici quindi adottando lo stesso metodo usato nelle altre analisi ma ripetuto per ogni CdL. Per eliminare parzialmente l'effetto Coorte, invece di analizzare i valori assoluti di media e crediti sono stati ricavati i delta tra i valori della Coorte 2018 e i valori delle Coorti 201X, tenendo quindi fissa la Coorte impattata dal Covid. In questo modo se ci sono delle differenze naturali di performance tra le Coorti queste vengono pulite in quanto quantificate dal delta 2018/201X del primo anno, anno in cui anche per la Coorte 2018 il Covid non esisteva ancora. Per capire meglio il metodo nell'esempio seguente in figura viene mostrato il calcolo del delta crediti tra la Coorte 2018 e la 2015 per il CdL di Ingegneria Aerospaziale e viene ripetuto il processo per gli altri 17 CdL.

Lo step logico successivo è stato notare che tra le 18 curve si possono identificare

INGEGNERIA AEROSPAZIALE
INGEGNERIA BIOMEDICA
INGEGNERIA CHIMICA E ALIMENTARE
INGEGNERIA CIVILE
INGEGNERIA DEI MATERIALI
INGEGNERIA DEL CINEMA E DEI MEZZI DI COMUNICAZIONE
INGEGNERIA DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE
INGEGNERIA DELL'AUTOVEICOLO
INGEGNERIA EDILE
INGEGNERIA ELETTRICA
INGEGNERIA ELETTRONICA
INGEGNERIA ENERGETICA
INGEGNERIA FISICA
INGEGNERIA GESTIONALE
INGEGNERIA INFORMatica
INGEGNERIA MECCANICA
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
MATEMATICA PER L'INGEGNERIA

Figura 6.27. CdL analizzati

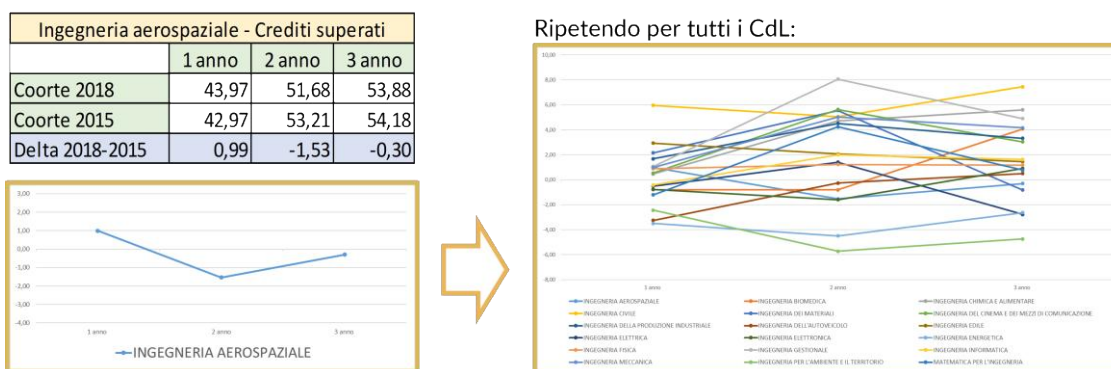


Figura 6.28. Delta crediti 2018/2015

gruppi di curve che hanno pattern simili, il che significa che alcuni gruppi di CdL si sono comportati similmente con la pandemia. Nell'esempio 6.29 viene scomposto il grafico 6.28 in 4 sottogruppi.

Ciò suggerisce di approfondire in maniera più scientifica il fenomeno andando a fare delle analisi di clusterizzazione con il supporto di un software. Per farlo, oltre ai delta

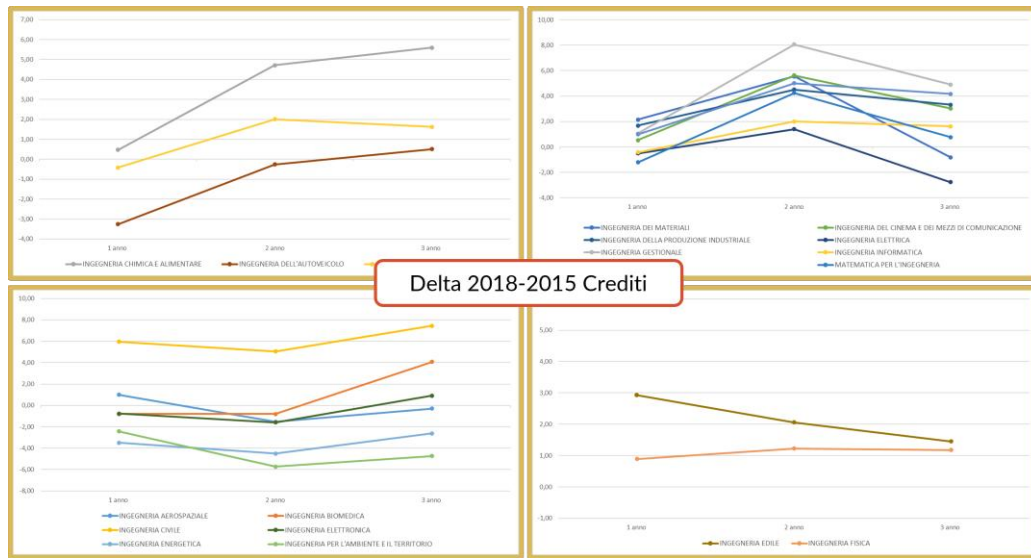


Figura 6.29. Esempio di raggruppamento di CdL per andamento

presentati nel grafico 6.28, si possono ottenere altri 3 grafici alternando le combinazioni di input possibili. I 4 grafici definitivi usati per l'analisi cluster sono illustrati nella figura 6.30 e sono quindi:

- Delta media tra le Coorti 2018 e 2015
- Delta crediti tra le Coorti 2018 e 2015
- Delta media tra le Coorti 2018 e 2016
- Delta crediti tra le Coorti 2018 e 2016

Il tipo di analisi cluster scelta è una two-step, un metodo che utilizza come tecnica di paragone dei dati il metodo della verosimiglianza e che prevede due fasi: nella prima, dopo aver standardizzato i dati in input, li comprime in un insieme gestibile di cluster secondari per poi, con la seconda fase, raggrupparli in cluster più grandi con il metodo del cluster gerarchico.

Il database usato nell'analisi è costituito da 18 record (uno per ogni CdL) e come chiave univoca ha la variabile "INGEGNERIA"; le altre variabili sono le 8 pendenze, ricavabili dai 4 grafici visti precedentemente. Queste pendenze saranno le variabili predittorie che, ognuna con la sua relativa importanza, andranno a determinare l'appartenenza di un CdL a un cluster piuttosto che ad un altro.

Un'analisi alternativa condotta è stata utilizzare al posto delle 8 pendenze, che non sono altro che le derivate prime delle curve, le 4 derivate seconde (una per grafico) che identificano la convessità o concavità delle curve. Tuttavia, è stato preferito usare gli

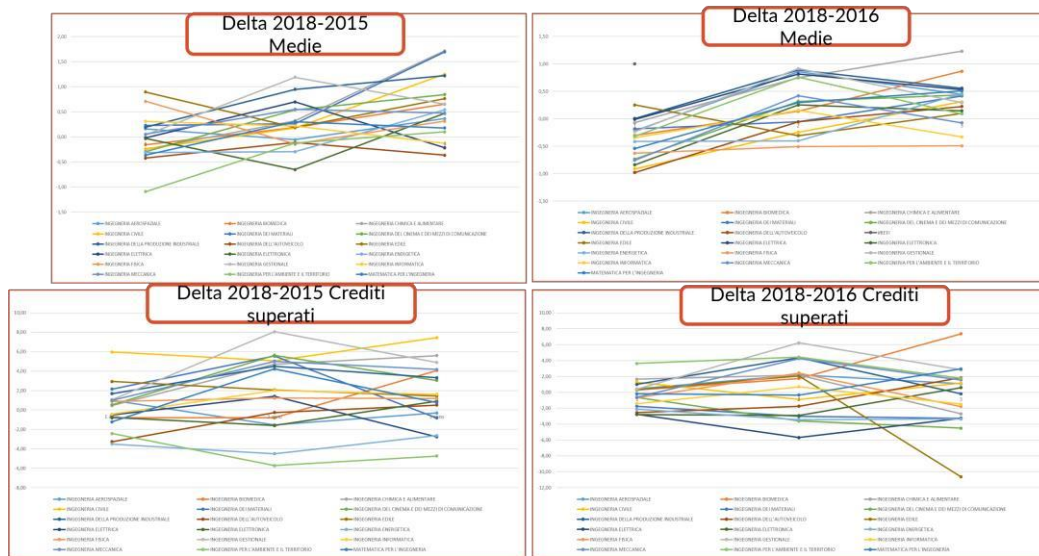


Figura 6.30. Delta usati per le analisi cluster

output della prima analisi precedente in quanto le derivate prime descrivono le curve con un livello di dettaglio maggiore.

Sono state lanciate 3 analisi settando il parametro “numero di cluster in output” rispettivamente a 4, 5 e 6. L’output a 5 cluster verrà da ora in poi ignorato in quanto non aggiunge informazioni nuove rispetto a quello a 6 cluster.

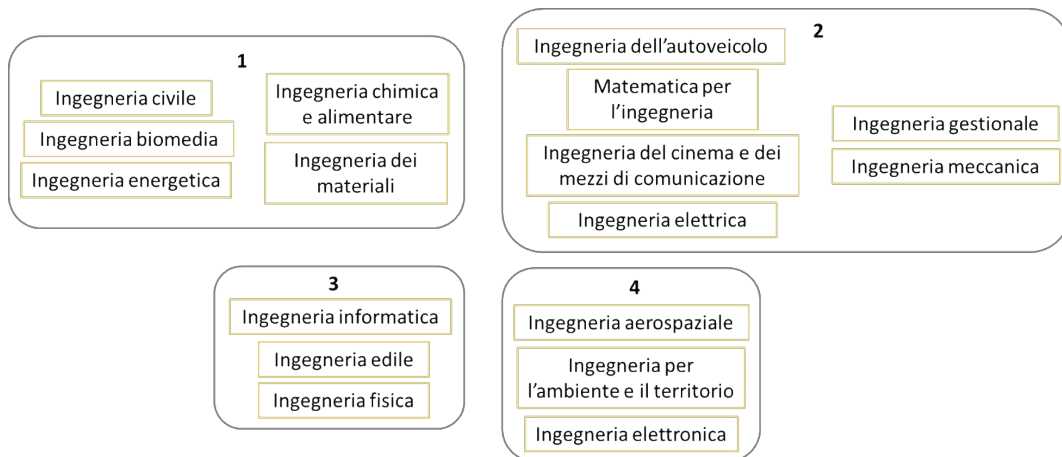


Figura 6.31. Output cluster a 4

Ottenuti questi due output preliminari nasce conseguentemente un nuovo obiettivo: identificare i fattori determinanti nella creazione dei cluster.

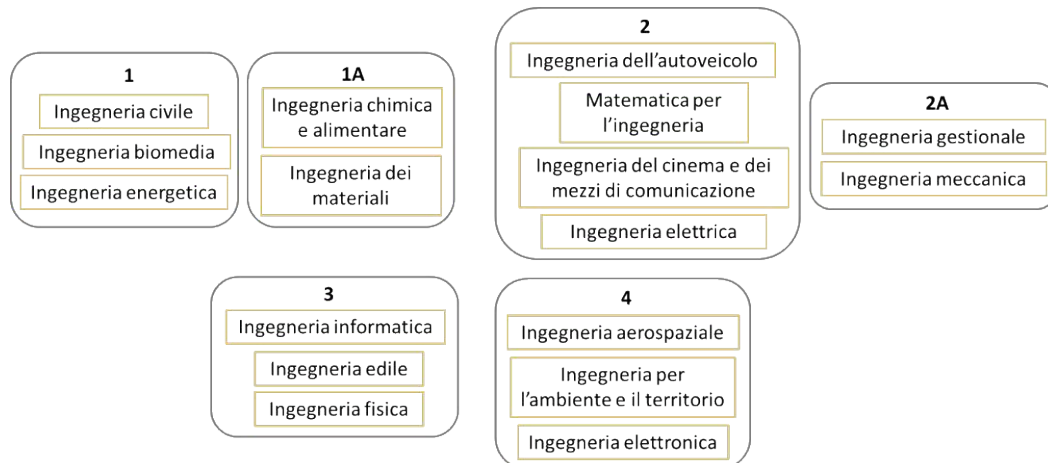


Figura 6.32. Output cluster a 6

Per fare ciò l'analisi si sposta dal database studenti al database incarico/docente usando il campo "Corso di Laurea" presente in entrambi i database come collante. Al suo interno ci sono numerose descrittive degli incarichi che possono spiegare perché un insegnamento, e conseguentemente un CdL, ha generato certe performance lato studente. Il tema centrale è proprio quello discusso nelle parti introduttive del paragrafo dove l'insegnamento viene paragonato a un macchinario che "plasma" lo studente generando delle performance e dove la pandemia e tutto ciò che ha implicato rappresenta un fattore esterno che influisce nel processo.

Prima di spostarsi sulla prospettiva docente però, i cluster sono stati plottati (figura 6.33 rispetto ai loro valori medi di delta media voti e crediti superati, che non sono altro che le variabili di performance studente inserite come input per lanciare l'analisi di clusterizzazione).

Le analisi lato insegnamento effettuate hanno previsto numerose regressioni logistiche multinomiali, modello scelto in quanto la variabile di risposta Y (appartenenza a uno dei cluster) include più di due esiti discreti, senza alcuna rilevanza nell'ordine. I regressori selezionati sono stati scelti a valle di un brainstorming che ha tentato di formulare diverse ipotesi sulle possibili caratteristiche comuni a quei CdL che hanno mostrato di reagire in maniera simile alla pandemia. Le analisi sono state condotte considerando sia 6 che 4 cluster e hanno visto come dati d'ingresso sia quelli aggregati relativi ai CdL sia quelli per singoli insegnamenti. Tutte le regressioni hanno mostrato le stesse evidenze che sono riassunte graficamente nella figure 6.34 e 6.33:

- i CdL di ing. elettrica, ing. dell'autoveicolo, ing. del cinema e matematica per l'ingegneria hanno mostrato un comportamento simile durante il corso della pandemia (cluster 2), registrando un numero abbastanza basso di lezioni online e presentando il numero più alto di docenti donne;

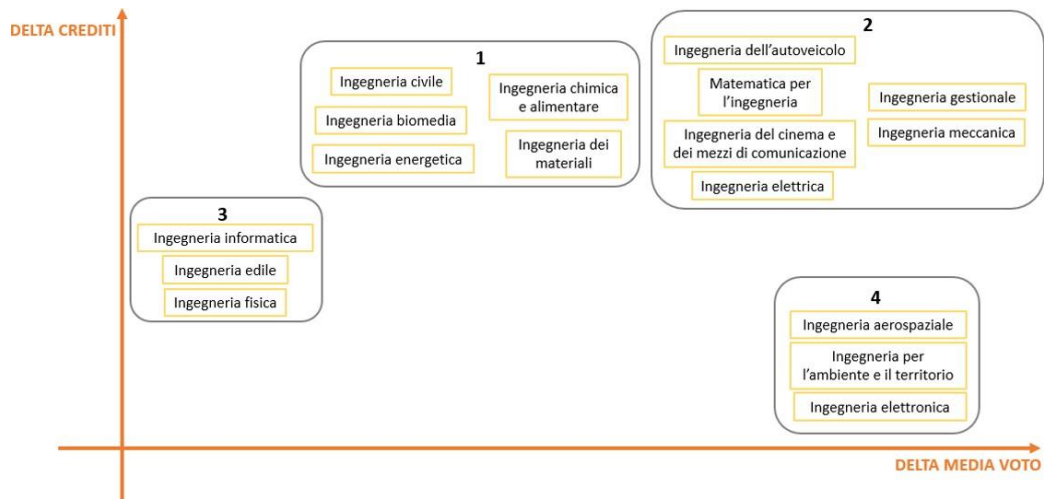


Figura 6.33. Andamento cluster su delta medie e crediti

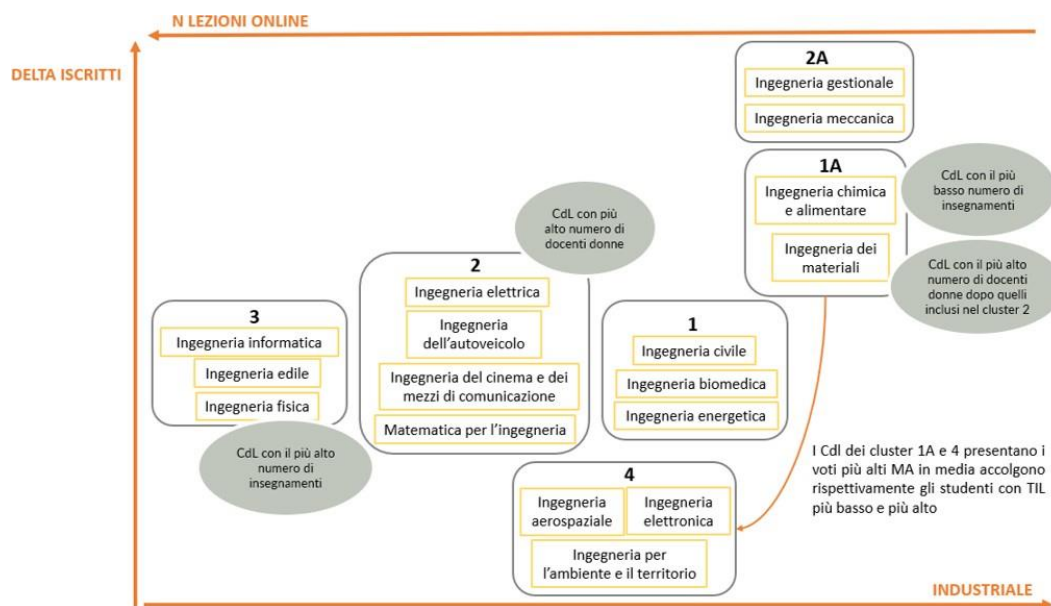


Figura 6.34. Andamento cluster su altre variabili

- i CdL di ing. gestionale, ing. meccanica, ing. chimica e ing. dei materiali appartengono tutti alla classe di laurea L-9 (gruppo industriale), presentano tutte un tasso di iscrizione in crescita negli ultimi due anni e hanno mostrato a due a due un comportamento simile durante la pandemia, dividendosi rispettivamente nei cluster 2A e 1A;

- i CdL di ing. fisica, ing. edile e ing. informatica non appartengono alla classe di laurea L-9, registrano il più basso numero di lezioni online e hanno mostrato un comportamento simile durante la pandemia (cluster 3);
- i CdL in cui gli studenti ricevono mediamente i voti più alti sono raggruppati nei due cluster caratterizzati per media TIL più bassa e più alta tra gli altri (rispettivamente il cluster 1A -ing. chimica e ing. dei materiali- e il cluster 4 - ing. aerospaziale, ing. elettronica e ing. per l'ambiente e il territorio-).

Nonostante questi pattern rilevati, non vi sono conclusioni rilevanti da trarre: probabilmente sono presenti troppi fattori socio-psicologici che non permettono di individuare delle specifiche variabili tali da giustificare il comportamento simile di alcuni CdL. Si è dunque deciso di cambiare approccio, procedendo con metodi e analisi più qualitative, come condurre interviste o questionari.

6.3 Database docenti/incarichi

Se fin qui le analisi hanno riguardato gli studenti e le loro performance accademiche, è ora di volgere lo sguardo all'altra faccia della medaglia: i docenti. Si è utilizzato il database strutturato relativo agli incarichi, ai docenti e alle valutazioni CPD, dove ogni record corrisponde ad un incarico. La prima analisi svolta è stata ripetere le analisi sul duale della variabile voto medio. Prima era la votazione media ricevuta da uno studente durante l'anno mentre ora rappresenta la valutazione assegnata in media dal docente agli studenti del suo corso tenuto durante un anno. Per coerenza, nell'analisi sono stati considerati solo gli insegnamenti che hanno mantenuto lo stesso docente lungo tutti il periodo considerato, dall'anno accademico 2015/1016 al 2020/2021 così da svolgere un'analisi longitudinale.

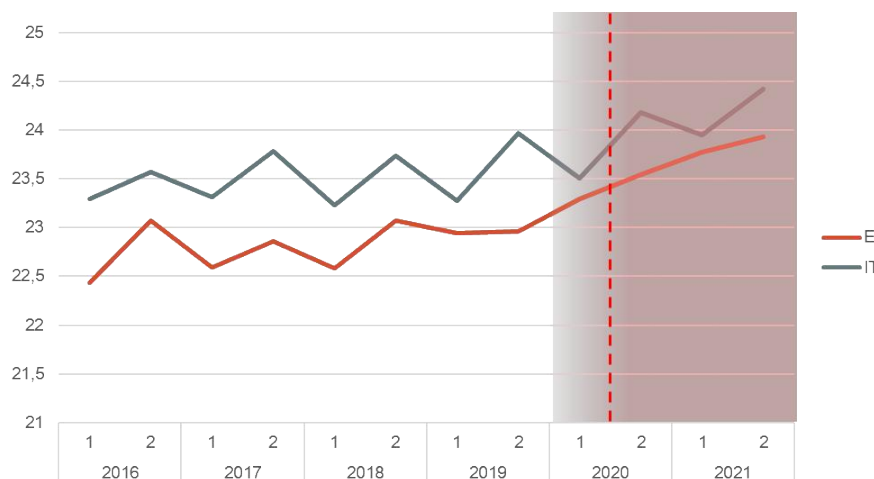


Figura 6.35. andamento longitudinale media voti

Dalla vista longitudinale dell'andamento della media voti 6.36 è osservabile un trend in crescita negli anni della pandemia, risultato naturalmente coerente con le evidenze mostrate nelle analisi precedenti lato studente. È dunque opportuno cercare di indicare le possibili influenze di tale incremento e, con questo obiettivo, sono state condotte delle analisi longitudinali effettuando delle regressioni lineari con la valutazione media come variabile di risposta Y. Le evidenze ottenute sono le seguenti:

- in insegnamenti numerosi, dove la frequenza di partecipazione è alta, il docente assegna mediamente valutazione più basse (in media, in una classe numerosa gli studenti sono meno seguiti);
- lo stesso accade negli insegnamenti che prevedono un alto numero di lezioni pratiche (solitamente gli insegnamenti con più esercitazioni sono quelli più difficili);
- negli insegnamenti svolti in lingua italiana, i docenti assegnano generalmente voti più alti;
- i professori più giovani tendono a essere più severi;
- il genere del docente non è rilevante nella valutazione media della classe;
- quando il docente titolare svolge un'alta percentuale di ore di lezione, gli studenti ricevono mediamente una valutazione più alta, ma non in modo significativo;
- il numero di lezioni online svolte durante l'insegnamento non risulta rilevante nella valutazione finale degli studenti;
- dopo una diminuzione avvenuta nel 2017, la valutazione media ha subito un aumento per tutti gli anni ed in particolare quello degli anni 2020 e 2021 risulta significativo

6.4 Analisi performance docente e insegnamento: i questionari CPD

Un importante strumento a disposizione dell'Ateneo per comprendere il livello di soddisfazione degli studenti rispetto alla didattica offerta è il questionario CPD, somministrato alla fine di ogni insegnamento anche se non obbligatorio. Questo comprende sia domande generali riguardanti le modalità di svolgimento del corso sia una valutazione sul docente, secondo diversi parametri come la disponibilità e la capacità di stimolare interesse per gli argomenti trattati. A partire dalle risposte è possibile ricavare due indicatori: il tasso di soddisfazione dell'insegnamento e il tasso di soddisfazione del docente, calcolati sulla base dei punteggi attribuiti dagli studenti alle diverse domande del questionario. Utilizzando il database principale che unisce docenti, incarichi e CPD, dove ogni record corrisponde ad un incarico e riporta anche i due tassi di soddisfazione, sono state condotte delle analisi longitudinali e non con il fine di individuare dei fattori influenti nelle preferenze e valutazioni espresse dagli studenti. Innanzitutto, ci sono differenti tassi di risposta ai questionari CPD prima e dopo la pandemia (70% vs 30-40%) e dunque sono stati considerati solo gli insegnamenti che hanno mantenuto lo stesso docente per tutti

gli anni e che hanno sempre avuto tassi di risposta maggiori o uguali al 30%. Impostate queste condizioni è stata fatta un'analisi longitudinale per vedere l'andamento medio dei due tassi durante l'arco temporale considerato.

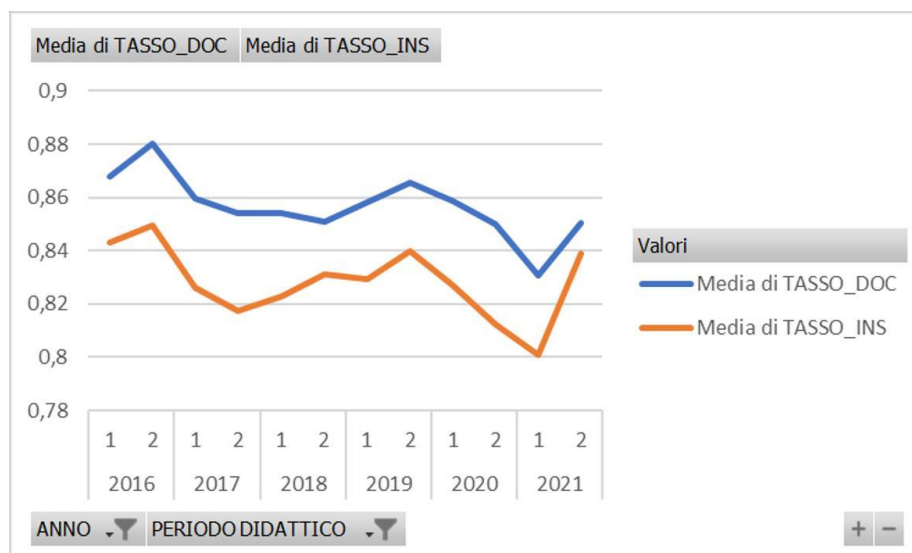


Figura 6.36. Andamento medio del tasso di soddisfazione di docenti e insegnamenti

Gli anni indicati nel grafico fanno riferimento all'anno accademico, ad esempio 2016 indica l'A.A. 2015-2016. Da numerose regressioni lineari aventi come variabile di risposta il tasso di soddisfazione del docente sono risultate le seguenti evidenze:

- docenti giovani che scelgono una piattaforma/infrastruttura adeguata (e.g Zoom vs BBB) risultano in media maggiormente apprezzati dagli studenti;
- il genere del docente titolare e la percentuale di ore che svolte non ha un impatto significativo sul tasso di soddisfazione;
- studenti che seguono assiduamente sono portati a valutare positivamente il docente (i.e. se il professore è bravo uno studente è più invogliato a seguire le lezioni probabilmente)
- docenti che svolgono più ore pratiche sono mediamente meno apprezzati;
- con l'arrivo della pandemia assistiamo a un notevole crollo del tasso di soddisfazione ma nelle regressioni non è l'anno a caratterizzare in modo significativo il tasso di soddisfazione, non garantendo dunque che sia la pandemia la causa.

I modelli qui utilizzati risultano però poco robusti, mostrando un coefficiente di determinazione piuttosto basso (27.5%);

Analoghe analisi sono state effettuate per il tasso di soddisfazione dell'insegnamento ottenendo i seguenti risultati:

- la soddisfazione dell'insegnamento risulta essere fortemente influenzata da quella del docente, indicando che gli studenti sono portati a valutare positivamente un insegnamento in base a quanto sono soddisfatti del docente;
- insegnamenti con un numero di studenti più basso e con un minor numero di lezioni online sono mediamente più apprezzati;
- anche per l'insegnamento si assiste a una diminuzione della soddisfazione da parte degli studenti ma non imputabile alla pandemia con certezza.

6.5 Discussioni sulle analisi dati

6.5.1 Problemi risolti

Il lavoro svolto precedentemente a questa tesi ha permesso di ottenere un inquadramento più chiaro del problema e di quali variabili fossero più importanti per le analisi tra le tante ipotizzate e ricavate dai database. L'obiettivo di questo elaborato era quindi prendere in mano queste informazioni strutturate e usarle come input per arrivare a delle evidenze concrete degli effetti che ha avuto la didattica a distanza su docenti e studenti del Politecnico di Torino. Una delle sfide incontrate è stata non rompere il filo logico tra il lavoro precedente e le analisi nuove, mantenendo un modello di lavoro solido e privo di errori così che gli output finali fossero affidabili e altrettanto lo siano quelli futuri delle analisi che verranno.

Lato studenti è stato constatato che gli studenti frequentanti un Corso di Laurea triennale di Ingegneria hanno migliorato le loro performance accademiche a partire dall'anno colpito dalla pandemia. È poi emerso che non tutti gli studenti hanno beneficiato allo stesso modo di questo effetto. La didattica a distanza ha avuto impatti diversi in base al percorso di studio degli studenti e alle loro performance medie.

Lato docenti è stato invece constatato un peggioramento della soddisfazione degli studenti. Si tratta però di un decremento che le analisi longitudinali hanno dimostrato non essere caratteristico degli ultimi anni e dunque non imputabile con certezza alla pandemia. Probabilmente, questo è dovuto al fatto che le modalità di insegnamento non sono modificate in maniera significativa durante il periodo di DAD: si ritiene infatti che la maggioranza dei docenti abbia semplicemente "trasportato" le lezioni in remoto senza sfruttare a pieno le potenzialità degli strumenti tecnologici. Tutto ciò, è imputabile alla rapidità con cui è avvenuto il passaggio alla modalità online e sembra non aver avuto conseguenze significative sulla soddisfazione degli studenti, nonostante le loro performance siano migliorate.

6.5.2 Questioni aperte e passi successivi

Dalla prospettiva studenti le questioni non approfondite o per cui non sono stati ottenuti risultati completamente soddisfacenti rimangono. Ad esempio, non è ancora chiaro quali siano stati i reali motivi che hanno causato l'aumento delle performance degli studenti. Nelle analisi future sarebbe allora interessante approfondire questo tema per capire realmente i fattori che hanno determinato l'aumento di performance. Un approccio a tale

problema potrebbe essere abbandonare i metodi statistici usati fino ad adesso passando a uno studio più qualitativo con questionari e interviste somministrate a docenti e studenti. In questo modo si andrebbe a chiedere esplicitamente ai diretti interessati come hanno vissuto la didattica online/mista e da cosa percepiscono di essere stati influenzati nel loro percorso.

Un altro studio che potrebbe essere intrapreso è rifare le analisi considerando altre popolazioni di studenti. Le analisi sugli studenti contenute in questa tesi, infatti, si concentrano esclusivamente sugli studenti frequentanti un Corso di Laurea triennale di Ingegneria. Sarebbe interessante ripetere le analisi ad esempio per gli studenti di Architettura o frequentanti una Laurea Magistrale o appartenenti a Coorti diverse dalla 2015, 2016 e 2018.

Un limite evidente incontrato riguarda le analisi con l'introduzione della variabile TIL. Per molte matricole frequentanti CdL inglesi non è stato trovato il valore del TIL, non permettendo di svolgere le analisi che hanno avuto invece i corsi in italiano come oggetto di studio. Un possibile passo successivo nel lavoro, quindi, sarebbe trovare un metodo alternativo per "classificare" gli studenti così da pulire le performance degli studenti di corsi in inglese dal cosiddetto "effetto Coorte".

Per completare poi il quadro di analisi svolte finora, il prossimo passo sarà effettuare delle regressioni inserendo come variabili indipendenti il fatto che il CdL sia inglese o italiano, il TIL, la Coorte, l'interazione TIL-Coorte (misurata come prodotto tra le due variabili) e il Paese/Continente di appartenenza dello studente. Queste analisi permettono di spiegare meglio gli effetti che ci sono stati tra popolazioni di studenti diverse per caratteristiche e performance.

Riguardo le analisi lato docente, visto il forte legame tra la soddisfazione del docente e quella dell'insegnamento, si procederà con lo structured sequential modeling, che coniuga all'interno di un unico framework due strumenti: l'analisi fattoriale confermativa e l'analisi di regressione multivariata.

Le analisi sui questionari CPD vanno ulteriormente approfondite, filtrando ancora i dati per assicurarsi non solo che il docente sia rimasto lo stesso lungo tutti gli anni e che il tasso di risposta sia superiore al 30% ma anche che la variazione di quest'ultimo nei vari periodi didattici sia contenuta. Inoltre, andrà considerata anche la modalità di erogazione della didattica, variabile fin qui non inserita nelle analisi ma che ci si aspetta possa avere un'influenza sia sulla soddisfazione degli studenti sia sulla loro valutazione.

Capitolo 7

Conclusioni

La trasformazione digitale che ha attraversato il settore dell'educazione è stata un percorso lungo e pieno di ostacoli ma anche ricco di innovazione e di idee di successo. Ma la cosa più importante è che è un percorso non terminato e con ancora tante possibilità di evoluzione. Il concetto fondamentale di cui è stata presa coscienza a livello mondiale è che, come affermò Volman nel lontano 2005, il graduale progresso nell'uso dei computer passa dall'apprendimento dei computer all'imparare coi computer. Il significato di questa frase reinterpretato ai giorni d'oggi è che le ICT non sono una nuova materia scolastica da insegnare alle nuove generazioni, ma uno strumento utilizzabile in tutti i campi e che applicato all'istruzione può migliorare drasticamente la qualità della didattica e di conseguenza la qualità dell'apprendimento degli studenti. La missione diventa educare le nuove ma anche le vecchie generazioni al digitale e ai benefici che può portare nella società. Incentivata e coltivata una cultura digitale, la digitalizzazione dell'istruzione sarà un processo spontaneo di learning by doing nel quale il sistema comprende gradualmente quali sono i migliori utilizzi che si possono fare delle ICT in ogni ambito.

Il Politecnico di Torino è una realtà che ha compreso il potenziale innovativo di questo fenomeno e per questo motivo ha deciso di fare tesoro dell'esperienza vissuta in periodo pandemico rielaborando in maniera analitica tutto quello che è successo per comprendere quali direzioni potrà prendere la didattica futura. In particolare, sono stati raccolti e analizzati dati registrati tra il 2015 e il 2021 su studenti, insegnamenti e docenti dell'Ateneo per capire cosa sia cambiato dal periodo pre-pandemico a quello pandemico in termini di performance e comportamenti didattici e quali fattori hanno guidato questi cambiamenti.

I risultati e considerazioni più importanti ottenuti da tali analisi statistiche sono:

- dallo scoppio della pandemia è aumentato il numero medio di crediti conseguiti dagli studenti e la media delle loro medie esami. In particolare, guardando ai percentili, sono gli studenti che solitamente passano meno esami ad aver passato più esami di prima. Le possibili spiegazioni sono: didattica a distanza o blended più efficace di quella tradizionale; criteri di valutazione dei docenti più morbidi; modalità d'esame diverse; metodi di valutazione più facilmente aggirabili dagli studenti; cambiamento dell'offerta formativa;
- nei Corsi di Laurea in inglese ci sono due popolazioni di studenti che hanno reagito

in maniera diversa alla DAD: gli studenti usualmente meno performanti hanno migliorato i loro risultati mentre gli studenti più performanti in certi periodi hanno addirittura calato i crediti superati;

- ci sono delle differenze nei delta di performance degli studenti di Corsi di Laurea diversi, differenze confermate dall'analisi cluster. Approfondendo, sono stati cercati e trovati alcuni fattori che spiegano il fenomeno osservato, tuttavia spesso i modelli statistici non erano solidi e non si può quindi affermare con certezza che esistono relazioni di causa-effetto;
- lato docente viene confermato l'aumento delle medie voti durante la pandemia visto anche dalla prospettiva degli studenti
- nel primo periodo didattico colpito dalla pandemia i tassi di soddisfazione dei docenti e insegnamenti calano, risollevandosi nei successivi due periodi didattici dell'anno 2021/2022, sintomo che, dopo il primo semestre problematico, l'Ateneo e i professori hanno gestito bene la nuova didattica secondo gli studenti.
- il tasso di soddisfazione delle infrastrutture/piattaforme influenza significativamente quello dei docenti che a sua volta influenza quello degli insegnamenti. Ciò significa che con le lezioni da remoto gli studenti tendono a valutare l'insegnante in base alle sue competenze digitali e all'uso che fa degli strumenti a disposizione e apprezzano un insegnamento soprattutto in base a come l'insegnante lo ha condotto.

A valle di questo elaborato, si possono fare alcune riflessioni su come potrà evolvere lo studio. I dati usati come input per le analisi sono stati sfruttati adeguatamente e il pacchetto principale di analisi che ci si era prefissati di fare sono state svolte. Le evidenze ottenute sono soddisfacenti per quanto riguarda la quantificazione degli effetti che ci sono stati sulle performance degli studenti, docenti e insegnamenti. Tuttavia, le maggiori difficoltà incontrate sono state capire quali fossero i fattori che avevano determinato questi cambiamenti. Su questo fronte i risultati non sempre sono stati esaurienti anche se ci sono ancora molte analisi da fare, come visto nella sezione 6.5.2. Da qui nasce la proposta di trovare nuovi metodi di raccolta dati e nasce l'idea di provare un approccio più qualitativo con la somministrazione di questionari e interviste agli attori dell'Ateneo realmente coinvolti, ossia studenti e docenti.

In conclusione, cambieranno gli approcci al problema, le persone coinvolte e altre variabili in gioco, ma il valore che questo progetto ha portato e porterà alla comunità accademica rimane indiscusso.

Bibliografia

- Marino Regini (2020), Il futuro della governance universitaria
- Marco Cantamessa, Laura Montanaro, Mara Baccolla, Maddalena Morando, Francesca Pica, il Personale delle strutture amministrative dell'Ateneo (2018), Piano strategico di Ateneo 2018 | 2024
- Marco Cantamessa, Laura Montanaro, Mara Baccolla, 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 selfassessment instruments

Sitografia

- Polito – Piano strategico: 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-enseanzatradicionales-y-actuales.html>
- Polito – Relazione annuale CPD 2020/2021: <https://www.cpd.polito.it/content/download/807/4056/vPD+2020-21.pdf>
- <https://www.agendadigitale.eu/scuola-digitale/come-cambiera-la-scuola-col-pnrr-le-misure-per-colmare-le-lacune-e-allinearci-allue/>
- <https://www.agendadigitale.eu/scuola-digitale/digital-learning-la-scuola-italiana-prova-a-uscire-dal-guado-i-problemi-e-le-sfide/>
- https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3488600
- <https://www.salesforce.org/blog/universities-new-business-models/>
- <https://universitybusiness.co.uk/sponsored/changing-the-university-business-model/>
- <https://www.insidemarketing.it/glossario/definizione/innovazione/>