

Una didattica a Giurisprudenza tra on line e intelligenza artificiale

A cura di Anna Cavallo,
Roberto Cavallo Perin, Fabio Longo,
Enrico Sciandrello



QUADERNI DEL DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA
DELL'UNIVERSITÀ DI TORINO
33/2024

Comitato scientifico dei Quaderni del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Torino

Stefano Barbati, Maurizio Cavanna, Jacopo Ciani Sciolla, Manuela Consito, Federico Consulich, Elena D'Alessandro, Riccardo de Caria, Anna Fenoglio, Barbara Gagliardi (coordinatrice), Valerio Gigliotti, Matteo Losana, Giulia Mantovani, Lorenza Mola, Stefano Montaldo, Luciano Olivero, Francesco Pallante, Andrea Pennini, Sabrina Praduroux, Ilaria Riva, Dario Tosi, Georgia Zara, Ilaria Zuanazzi

Una didattica a Giurisprudenza tra *on line* e intelligenza artificiale

a cura di

Anna Cavallo, Roberto Cavallo Perin,
Fabio Longo, Enrico Sciandrello



Opera realizzata e finanziata con il contributo di CSI Piemonte e del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Torino

La presente opera è stata sottoposta a revisione da parte di una Commissione di Lettura di docenti del Dipartimento nominata dal Comitato Scientifico della Collana in conformità al Regolamento delle pubblicazioni del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Torino.

Quaderni del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Torino

Una didattica a Giurisprudenza tra on line e intelligenza artificiale, a cura di Anna Cavallo, Roberto Cavallo Perin, Fabio Longo, Enrico Sciandrello

© 2024 – Università degli Studi di Torino
Via Verdi, 8 – 10124 Torino
www.collane.unito.it/oa/
openaccess@unito.it

ISBN: ISBN 9788875903015

Prima edizione: giugno 2024

Grafica, composizione e stampa: Rubbettino Editore



Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 4.0 Internazionale

Indice

Prefazione
di Anna Cavallo e Roberto Cavallo Perin 9

Presentazione
di Raffaele Caterina e Pietro Pacini 11

Parte prima

Un libero insegnamento universitario
al servizio degli studenti e delle studentesse

Capitolo I
Alla ricerca di una didattica per ciascuno uguale
di Roberto Cavallo Perin 17

Capitolo II
La disciplina giuridica della didattica a distanza
di Isabella Alberti 27

Capitolo III
Le nuove frontiere della didattica in ambito giuridico
come risposta ad alcuni radicati problemi
di Karma Natali 53

Capitolo IV
Il *machine learning* a servizio dell'università: predizione
dell'andamento universitario tra innovazione e nuove proposte
di Eugenia Jona 63

Capitolo V La didattica in ambito giuridico <i>di Fabio Longo</i>	85
Capitolo VI Didattica e qualità dell'insegnamento: Giurisprudenza <i>di Enrico Sciandrello</i>	101
Capitolo VII Didattica e qualità dell'insegnamento: da Scienze dell'amministrazione a Scienze dell'amministrazione digitale <i>di Manuela Consito</i>	111
Capitolo VIII I servizi accessori all'Università. La Città si fa <i>campus</i> <i>di Maura Mattalia</i>	125
Capitolo IX Progetto Certificazione delle competenze e abilità professionali <i>di Camilla Jacod</i>	145

Parte seconda
Le specifiche tecniche
*di Francesca Ansaldo, Angela Appendino,
Anna Cavallo e Andrea Marconi*

Capitolo I Il progetto, l'analisi e la definizione degli obiettivi: il gruppo di lavoro con gli esperti del dominio	157
Capitolo II La scelta degli algoritmi	175
Capitolo III Il processo di <i>data quality</i> sui dati degli studenti dell'Università	199

Capitolo IV	
Dalla prototipazione sperimentale all'ingegnerizzazione del servizio: integrazione dei sistemi e flusso dati	221
Bibliografia	233
Appendice	
I dati del Progetto Fuoricorso	243

Prefazione

Ci sono dei giorni, in ogni carriera professionale, che spiccano più di altri per importanza. Uno è stato sicuramente quello in cui abbiamo avviato un progetto di ricerca che potesse analizzare le carriere degli studenti universitari per prevederne gli andamenti, i possibili sviluppi e correttivi, grazie a tecniche evolute di analisi dei dati e all'uso dell'intelligenza artificiale.

Eravamo felici di poter offrire uno strumento concreto all'Università di Torino per migliorare la conoscenza dei suoi studenti e delle sue studentesse, dei suoi docenti, del suo personale tecnico-amministrativo, consentendo a ciascuno di fruire di uno strumento stimolante che possa ridare a ciascuno la voglia di misurarsi con le nuove tecnologie dell'intelligenza artificiale, liberandosi di quell'alienante *modus operandi* che risulta infine odioso a chi lo riceve ma ancor prima a chi è costretto a praticarlo.

La sfida era grande. Per affrontarla abbiamo creato tra CSI e Università un gruppo di lavoro multidisciplinare che ci permettesse di fondere competenze diverse e complementari, con cui, con un vero approccio *agile*, abbiamo condiviso tutte le fasi del percorso:

- analizzare e integrare dati,
- arricchirli con altre informazioni di contesto,
- testare algoritmi da allenare,
- trovare modalità di rappresentazione che potessero essere di facile e immediata fruizione,
- fino al consolidamento del sistema e alla sua diffusione nell'Ateneo.

Vedere che quell'idea da noi voluta e coordinata si è oggi concretizzata in uno strumento utile a molti corsi di laurea rappresenta per noi, crediamo per tutti coloro con cui abbiamo avuto l'onore di lavorare, una grande soddisfazione personale, un notevole arricchimento professionale, dando la prova che proprio in tempi difficili come questo è possibile innovare

la pubblica amministrazione, restituendole quella effettività e dignità che ci appare essenziale.

Anna Cavallo
Responsabile Direzione
Trasformazione Digitale
CSI Piemonte

Roberto Cavallo Perin
Ordinario di Diritto
Amministrativo
Università di Torino

Presentazione

Questo volume racconta la storia di una serie di scelte innovative, certamente autonome ma ognuna delle quali ha in qualche modo preparato la successiva.

L'inizio della storia può collocarsi nel passaggio dal vecchio al nuovo secolo, presso la Facoltà di Scienze politiche dell'Università degli Studi di Torino, quando iniziano a proporsi, in modo pionieristico, alcuni singoli insegnamenti con modalità didattiche miste in presenza e online. Questa parte della storia culmina nell'istituzione del primo Corso di laurea triennale interamente online, nella classe di laurea L-16, attualmente offerto dal Dipartimento di Giurisprudenza, nonché nella creazione di percorsi online in altri Corsi del Dipartimento.

La seconda parte della storia è rappresentata dal Progetto Fuoricorso del Dipartimento di Giurisprudenza, finalizzato a ridurre il numero degli studenti e delle studentesse fuori corso iscritti/e alla Laurea magistrale a ciclo unico. In particolare per quanto riguarda il problema del ritardo negli esami, essenziale è risultata l'offerta formativa online allestita dal Dipartimento, che è stata aperta in modo agevolato agli studenti fuori corso, rivelandosi particolarmente efficace e adatta alle esigenze di questo corpo studentesco.

Il Progetto Fuoricorso ha a sua volta contribuito a stimolare un'attenzione al problema, che si è tradotta nel progetto di ricerca "In Corso", che ha realizzato, con l'essenziale contributo del CSI Piemonte, la sperimentazione, dapprima nel Dipartimento di Giurisprudenza e poi in altri Dipartimenti dell'Ateneo, di un servizio, basato su un algoritmo di *machine learning*, che offre una visione degli studenti e delle loro caratteristiche e una previsione del loro percorso accademico e del tempo necessario al conseguimento della laurea; il servizio ha l'obiettivo di fornire informazioni utili per prevenire il fenomeno dei fuori corso attraverso azioni preventive, e più in generale di fornire all'Ateneo un sistema conoscitivo finalizzato ad analizzare alcuni fenomeni, tra i quali l'interesse per gli insegnamenti e i percorsi didattici più comunemente seguiti.

La storia è proseguita con ulteriori capitoli, tutti in qualche modo legati alle prime esperienze: da un lato, le esperienze conseguite nell'ambito della didattica online hanno suggerito di valutarne l'utilizzo nell'ambito dell'apprendimento permanente (progetto Certificazione delle competenze e abilità professionali); dall'altro, il progetto "In Corso" ha stimolato una più ampia riflessione sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale nelle Università.

Nella loro diversità, questi esperimenti esemplificano un approccio innovativo, alla didattica e in generale ai problemi dell'Università, che ha consegnato al Dipartimento di Giurisprudenza un patrimonio prezioso di strumenti ed esperienze. Dal loro insieme emerge un approccio più generale che guarda alle sfide poste delle nuove tecnologie con interesse, per le opportunità che offrono, senza farsi dominare dal timore che ogni cambiamento genera.

Raffaele Caterina
Direttore del Dipartimento
di Giurisprudenza

Quando si parla di Intelligenza Artificiale, spesso si pensa a una tecnologia che ha poco a che fare con la pubblica amministrazione. Vengono in mente i grandi player IT a livello globale, servizi innovativi e futuribili, nuovi scenari e nuovi rischi per l'umanità. Ma l'intelligenza artificiale è già qui e può già oggi garantire innovazione e semplificare la nostra vita e il nostro lavoro. O come in questo caso, il nostro percorso universitario.

Come CSI, l'innovazione è un contesto che conosciamo bene. Dal 1977, infatti, lavoriamo per trasformare la tecnologia in qualcosa di accessibile e facile da usare. Per rendere più moderna la pubblica amministrazione, introducendo nei suoi processi e nei suoi servizi le tecnologie ICT più innovative. Ed è proprio per questo che sono molto lieto, oggi, di scrivere l'introduzione a questo importante volume, che racconta nel dettaglio proprio un caso virtuoso di applicazione dell'intelligenza artificiale in un ente pubblico: l'Università degli Studi di Torino.

Si tratta di una collaborazione che ha radici molto profonde. L'Università di Torino, infatti, è accanto al CSI fin dalla sua nascita. È stato proprio questo Ateneo, ad avere l'intuizione, insieme alla Regione Piemonte e al Politecnico di Torino, di fondare il "Consorzio Piemontese per il trattamento automatico dell'informazione", per modernizzare la pubblica amministrazione creando un sistema informativo regionale unificato.

Da allora il CSI è cresciuto molto, diventando partner tecnologico di oltre 100 enti pubblici e trasformandosi in un protagonista della trasformazione digitale del Paese, i cui servizi interessano oggi un bacino di circa 12 milioni di italiani (il 20% della popolazione).

Grazie anche al nostro lavoro di ogni giorno, la tecnologia oggi è in grado di garantire un dialogo nuovo tra pubblica amministrazione e cittadini. O per meglio dire studenti universitari, in questo caso. Anche in questo progetto, inoltre, abbiamo dimostrato che i risultati più innovativi si creano lavorando fianco a fianco dei nostri partner, mettendo a fattor comune le nostre competenze e creandone sempre di nuove. Proprio perché abbiamo alle spalle una lunga storia, ma non smettiamo mai di immaginare il futuro.

Questo volume non è solo una testimonianza delle nostre attività, ma rappresenta anche un viaggio attraverso il mondo della ricerca applicata e della cooperazione interdisciplinare: il connubio tra il mondo accademico e quello tecnico informatico ha creato una sinergia che ha generato innovazione, dimostrando quanto possa essere potente l'interazione tra la teoria e l'applicazione pratica.

Il quadro che ne emerge è la rappresentazione di come possa essere costruito effettivamente un progetto basato sui dati, per portare le pubbliche amministrazioni a seguire processi *data driven* nella conduzione delle proprie attività.

In queste pagine verranno rappresentati esempi concreti di come i dati e l'intelligenza artificiale possano contribuire a tracciare percorsi di carriera e prendere decisioni più consapevoli e informate riguardo i percorsi accademici.

In un'epoca in cui l'innovazione si costruisce anche attraverso dati e algoritmi, questa esperienza vuole anche essere un incentivo per altre realtà a investire nello sviluppo di progetti innovativi basati proprio sui dati.

Ringrazio pertanto il team di professionisti, provenienti da diversi campi di competenza, ma uniti dalla passione per la ricerca e per il miglioramento della nostra università, che hanno lavorato con noi al progetto "Studenti in Corso".

Grazie alla loro dedizione possiamo oggi mettere a disposizione dell'Università questo nuovo, importante strumento.

Pietro Pacini
Direttore Generale del CSI

Parte prima
Un libero insegnamento universitario
al servizio degli studenti e delle studentesse

Capitolo I

Alla ricerca di una didattica per ciascuno uguale

di Roberto Cavallo Perin

1. *L'insegnamento universitario come servizio pubblico: ricerca scientifica e principio d'uguaglianza sostanziale*

L'insegnamento universitario è nel nostro ordinamento giuridico generalmente classificato come attività di servizio pubblico, certo dai tratti tutt'affatto peculiari per il particolare fondamento costituzionale che lo stesso deriva dall'essere l'esito di una libera scienza, a sua volta del pari protetto come suo libero insegnamento (art. 33 Cost.)¹, da cui discendono importanti considerazioni sull'inscindibile legame tra le due libertà e i complessi rapporti che l'esercizio delle medesime hanno con gli altri diritti e doveri costituzionalmente tutelati.

È noto del pari che l'insegnamento e la sua organizzazione nella scuola (art. 34 Cost.) sono stati da tempo indicati come una delle modalità con cui nel nostro ordinamento si è attuato il principio di uguaglianza sostanziale, cioè come strumento giuridico di superamento degli ostacoli che – limitando di fatto la libertà e l'uguaglianza dei cittadini – impediscono il pieno sviluppo della persona umana e la partecipazione di tutti all'organizzazione politica, economica e sociale del Paese (art. 3, co. 2°, Cost.).

Trattasi dell'enunciazione del principio di uguaglianza che dopo quello formale – che nega ogni giuridica discriminazione in base al sesso, alla razza, alla lingua, alla religione, alle opinioni politiche, o per condizioni personali o sociali – esclude la legittimità di trattare in modo differenziato le situazioni che siano uguali, al pari di ogni trattamento uguale di differenti situazioni².

1. *Amplius*: R. CAVALLO PERIN, *Il contributo italiano alla libertà di scienza nel sistema delle libertà costituzionali*, in *Diritto Amministrativo*, 3, 2021, 587-620.

2. Per tutti Corte cost., sentenza del 16 gennaio 1957, n. 3; Corte cost., sentenza del 19 ottobre 1982, n. 171; Corte cost., sentenza del 21 aprile 1976, n. 100; A. CERRI, *Leguaglianza*, Roma-Bari, 2005; AA.Vv., *Principio di eguaglianza e principio di legalità nella pluralità*

La derivazione dell'insegnamento universitario dalla libera scienza richiama altresì il principio costituzionale che enuncia lo specifico compito della Repubblica italiana di promuovere la ricerca scientifica e tecnica, tra cui di recente si evidenzia l'intelligenza artificiale³.

Promozione della ricerca scientifica e tecnica che la Repubblica non può non effettuare anzitutto su sé medesima – in cui la stessa si articola come struttura pubblica: Comuni, Province, Città metropolitane, Regioni e Stato nelle sue varie funzioni (art. 114 Cost.) – tra cui rientra l'insegnamento impartito nelle scuole statali di ogni ordine e grado, tra cui l'universitario (art. 33, co. 2°, seconda frase, Cost.).

Tra i valori costituzionali si è affermato che la scuola è aperta a tutti (art. 34 Cost.), ove i “tutti” negli ultimi anni sono sempre meno riconoscibili come persone uguali o anche solo simili tra loro, in cui ciò che assume rilievo da tale punto di vista non sono tanto le cause che tale diversità hanno determinato, ma i caratteri che le definiscono come peculiarità di una classe, *cluster*, o tipo di discenti nell'andamento dell'apprendimento, che si afferma in un determinato luogo, in un certo periodo di tempo, a condizioni date.

L'intelligenza artificiale consente di superare ciò che sinora è stata una classificazione sintomatica, o indiretta della capacità d'apprendere dei discenti, *clusterizzati* come studenti a tempo pieno, part-time, che lavorano, o come lavoratori che studiano, come pendolari o in sede, come provenienti da una determinata scuola secondaria superiore. L'intelligenza artificiale consente – come vedremo – di verificare scientificamente quali di tali elementi sintomatici siano determinanti di un dato risultato d'apprendimento per le varie tipologie di studenti, indicando il valore percentuale statistico di tali elementi, oppure evidenziandone di nuovi.

Il valore costituzionale è perciò evidente per l'insegnamento universitario, almeno come vincolo programmatico, che deve essere compreso, progettato ed erogato in ragione dei differenti tipi di discenti che ad esso si avvicinano, approcciando in un certo tempo, le diverse sedi universitarie, seppure a parità di limiti nell'erogazione dell'insegnamento medesimo (punti organico, fondo di finanziamento ordinario delle università, ecc.).

degli ordinamenti giuridici, Padova, 1999; L. PALADIN, *Il principio di eguaglianza*, Milano, 1965; C. ESPOSITO, *Eguaglianza e giustizia nell'art. 3 della Cost.*, in *La Costituzione italiana. Saggi*, Padova, 1954.

3. G.M. FLICK - C. FLICK, *L'algoritmo d'oro e la torre di Babele. Il mito dell'informatica*, Baldini+Castoldi, Milano, 2022.

2. *L'offerta didattica universitaria e il vincolo giuridico di una messa a sistema dei diversi tipi d'insegnamento*

Le vicende cui sono state sottoposte le Università negli ultimi anni possono essere variamente ricostruite e analizzate; qui interessa evidenziare quelle che hanno coinvolto e tuttora riguardano un'adeguata organizzazione della didattica universitaria.

L'apertura dell'Università a tutti gli interessati avviene per molte ragioni, d'interesse è quella che si realizza a fine anni sessanta con la "liberalizzazione" dei titoli di studio richiesti per l'accesso ai corsi di laurea, cui è seguito un afflusso quantitativo incrementale⁴ e qualitativamente differenziato⁵, accompagnato dal lato dell'offerta da una progressiva apertura di percorsi, poi di corsi di laurea e di dottorato, in genere di studio (art. 6, co. 2°, l. 341 del 1990, cit.), via via caratterizzati da ragioni peculiari a ciascuno sbocco culturale o professionale (d'amministrazione pubblica, d'impresa, ecc.), con rilevanti distinzioni sia per materia, sia infine per grado (laurea triennale, laurea magistrale, dottorato di ricerca, master universitari di primo e di secondo livello), in molti casi correlati alla nuova regolamentazione delle professioni intellettuali.

Negli ultimi vent'anni gli atenei italiani sono stati per varie ragioni sospinti all'attenzione sia verso l'organizzazione sia in particolare sull'erogazione della didattica, grazie anche all'intervento della tecnologia dapprima integrativa poi in tutto o in parte sostitutiva. L'esperienza tecnologica ha ampliato quelle riflessioni che erano già state rilevanti ed innovative per la didattica universitaria, con interessanti sperimentazioni ed esperienze che vanno dai primi test di autovalutazione, alla distinzione tra lezioni istituzionali – in cui s'impartiscono le nozioni elementari – ai momenti d'apprendimento attivo, ai gruppi di lavoro, al rovesciamento d'aula, all'invio di test a risposta multipla su *smart phone*, sia durante sia al termine di lezioni d'aula, al metodo "prima si studia e poi si va a lezione", alle lezioni *on demand*, alla didattica esperienziale, da ultimo di ricerca, per non trattare dell'uso della *lectio magistralis* come culmine o in apertura dell'insegnamento d'aula, alla differenziazione dei

4. Immatricolati delle università italiane nell'a.a. 1968-1969 sono stati n. 138.072, due anni dopo il numero sale a 192.323, negli anni 2013-2014 a n. 252.457, nell'a.a. 2022-2023 il n. 329.817; totale iscritti all'università (a.a. 2021-2022) n.1.822.141. Fonte dati ISTAT e Ministero dell'Università.

5. Sono oltre 5.000 i corsi di laurea attivati in Italia, articolati in n. 43 classi di lauree, oltre il doppio nelle diverse scienze le lauree Magistrali, alcune a ciclo unico.

programmi di studio o delle prove d'esame ritenuti tra essi alternativi e perciò equivalenti.

Una fase spontanea, suggerita o promossa da presidenti di corso di laurea, dalle direzioni di dipartimento o dai rettori, che ha prodotto una ricchezza di formule e di esperienze che può lasciare positivamente stupefatti, oppure spaventare e financo produrre ritrosie, ma che normalmente ha incontrato l'entusiasmo dei docenti universitari che all'insegnamento tradizionale hanno giustapposto rilevanti innovazioni, oppure hanno fatto fiorire insegnamenti (progrediti, *advanced*, ecc.) del tutto nuovi per contenuti e indirizzi didattici, destinati a un numero di studenti limitato e con caratteristiche più omogenee.

Il biennio pandemico 2020-2021 ha imposto un uso massivo e generalizzato delle lezioni a distanza, in modi e sensi che non interessa qui specificare. In un mese circa dalla chiusura dell'accesso alle aule e ai locali universitari, si è dato corso all'erogazione, talora alla registrazione, di migliaia e migliaia di ore di lezione universitaria, imponendo a tutti in tutto o in parte nuovi modi di erogare o percepire l'insegnamento universitario, con successivi giudizi di varia natura e segno.

D'un tratto nelle università italiane si è riversata un'ingente massa di lezioni nuove, impartite dai docenti universitari – ovunque collocati – verso discenti individualmente “*ritrovatisi*” davanti ai primi, a partire da luoghi – diversi dalle protette aule universitarie – in circostanze tutt'affatto peculiari a ciascuno di essi. D'un tratto sono stati senz'altro sospinti in video, così come non era mai stato fatto in tale quantità (due anni di lezione) e rilevanza (tutte le lezioni nelle diverse materie), sollevando i dubbi e la condiscendenza che è tipica di un'esperienza eccezionale, che ciò nonostante meriterebbe d'essere ancora analizzata e ancora studiata, sia per le molteplici modalità in cui sono state svolte le lezioni per mezzo di nuova tecnologia, sia per la diversità dei risultati che ha prodotto, che è di interesse per gli alti numeri raggiunti sul piano nazionale ed europeo.

Non ancora del tutto compiuta è la comparazione con le precedenti esperienze non emergenziali, con le riflessioni ed elaborazioni che hanno accompagnato gli insegnamenti universitari *on line*, *e-learning*, *distance learning*, sincroni o asincroni, così indicati con varie denominazioni. Seppure si tratti di denominazioni che non sempre segnano differenti tipi d'insegnamento, gli stessi vengono riuniti dall'essere contrapposti al più tradizionale insegnamento d'aula indifferenziato⁶ almeno per modalità, tempi e strumenti d'erogazione, ripetibilità, o fruibilità.

6. Vedi *infra* capp. II, V e VII, prima parte.

Manca un'analisi scientifica dell'apprendimento nei diversi corsi di laurea, nei diversi luoghi e tempi d'erogazione, da parte dei diversi tipi di studenti, che appare necessaria al fine di pervenire a una vera e propria messa a sistema dell'imponente esperienza pregressa.

Certo l'analisi deve essere poi strutturata, adeguando l'organizzazione degli atenei con le professionalità e i beni – anche tecnologici – a tal fine necessari, superando l'idea che sia sufficiente e ragionevole tentare di generalizzare l'esperienza di talune ottime docenze, di riuscite modalità didattiche, o di intelligenti innovazioni.

Manca quel riscontro scientifico che è necessario per poter predicare l'estensione di una buona didattica ad altri docenti o in altri luoghi, poiché l'esperienza massiva delle lezioni via etere ha definitivamente chiarito che la “trasmissione” del sapere ha raggiunto discenti – che a vario titolo e per le più diverse ragioni – non sono per nulla omogenei, che possono al più essere convenientemente racchiusi in differenti *tipi* o *caratteri d'apprendimento*, che per il singolo docente non sono di facile percezione, né di credibile immaginazione.

3. *L'avvento dell'intelligenza artificiale e la riconoscibilità sin dal primo anno dei diversi modi d'apprendere nei diversi corsi e luoghi di studio diretti a conseguire una laurea*

L'intelligenza artificiale consente d'individuare i differenti caratteri d'apprendimento di coloro che hanno frequentato gli insegnamenti universitari, offrendo all'analisi dati degli ultimi (es. 10-15 anni), analizzando almeno un numero significativo di carriere degli studenti (es. 10.000), selezionando variabili che sono ritenute rilevanti per comprendere quale tipo di studenti sono stati attratti dai diversi corsi di laurea di una determinata sede universitaria.

L'intelligenza artificiale conferma il grado di rilevanza o smentisce del tutto certezze ritenute granitiche, ipotesi o narrazioni generalmente ripetute che non hanno tuttavia conforto o base scientifica, che in assenza di riscontri non debbono più trovare ingresso nella definizione di programmi di studio, nelle valutazioni amministrative, in genere in istruttorie amministrative, anche solo con finalità conoscitiva (relazioni, responsi, ecc.).

È di interesse scientifico conoscere l'andamento – non necessariamente lineare – dell'apprendimento degli studenti con le diverse materie d'insegnamento e d'esame di profitto o di laurea, nei diversi periodi (trent'anni or sono; vent'anni; negli ultimi dieci) nei diversi anni di corso

di studio (I, II, III, IV, V, I fuori corso, ecc.), cercando di individuare e di comprendere se vi sono diversi tipi di maturazione e di comportamento nello studio, che sono ricorrenti in determinati tipi o categorie di studenti.

L'intelligenza artificiale consente di individuare per ciascuna realtà se vi sono alcune riconoscibili caratteristiche di studio degli studenti, non più attraverso indici indiretti (l'essere studenti, studenti lavoratori, oppure anzitutto lavoratori e anche studenti; fuori corso, pendolari, ecc.) ma rilevando il dato statistico di comportamento che può essere rilevato da un certo voto d'esame nelle varie materie dei vari anni di corso di studi, ottenuto in un certo tempo dall'immatricolazione e secondo una data sequenza d'esami, di un percorso reale di studi (tempo di conseguimento della laurea: 5, 6, 7, ecc.; qualità d'apprendimento; risultati nel medio periodo nell'amministrazione, nella professione, ecc.).

Il livello di precisione nella conoscenza dipende molto dalle classi selezionate (es. 5 oppure 10), dalla più o meno ricca definizione del *data lake*, dalla selezione delle variabili, dal prescelto genere di algoritmo (tra i vari tipi di *machine learning* e *deep learning*), dal progressivo aggiornamento annuale dei dati, non ultima dalla correzione degli errori che vengono nel tempo contestati al funzionamento dell'algoritmo, fermo restando che una percentuale d'errore è parte ineliminabile dalla base statistica e probabilistica dell'algoritmo, anche ma non solo perché è fondata su dati che sono comunque riferiti al passato.

Ciò che appare d'interesse notare è piuttosto che tale modo di operare dell'intelligenza artificiale sui dati pregressi degli studenti, che hanno frequentato un corso di laurea in un certo periodo di tempo, consente a ciascuno studente sin dal *primo anno* (es. dopo i primi tre esami) di sapere la sua probabile appartenenza – con dichiarate percentuali d'errore – ai diversi *cluster* di studenti, offrendo ai docenti la possibilità di sapere quanti quell'anno hanno di fronte come appartenenti all'una o all'altra classe, ma anche ai presidenti dei corsi di laurea, ai direttori di dipartimento e ai vicedirettori alla didattica, di programmare la destinazione delle risorse (tutor, orientamento *in itinere*, ecc.) in ragione del numero di studenti appartenenti ai vari tipi, che in un dato periodo provano a conseguire una determinata laurea.

Non è qui il luogo per rimarcare pregi e difetti dell'operare degli algoritmi, sui cui molto è già stato espresso⁷, che una diffusa sperimentazione

7. E. CARLONI, *Algoritmi su carta. Politiche di digitalizzazione e trasformazione digitale delle amministrazioni*, in *Dir. pubb.*, 2, 2019, 363; A. SIMONCINI, *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà*, in *BioLaw*, 28 febbraio 2019; F. PASQUALE,

algoritmica potrebbe ancora porre in evidenza critica secondo nuove prospettive, poiché appare piuttosto utile ricordare che l'intelligenza artificiale sta divenendo uno strumento imprescindibile per un buon andamento (art. 97, co. 2°, Cost.) dell'amministrare pubblico, in particolare dei servizi pubblici, tra questi l'insegnamento universitario che giova normalmente – e più facilmente d'altri – dei risultati della scienza e della tecnica (art. 9 Cost.).

4. *La predizione probabilistica degli effetti dell'insegnamento tra libera scelta e necessità d'apprendimento. La programmazione delle risorse didattiche in ragione delle diverse tipologie studentesche*

Come si è cercato di precisare in altra occasione⁸, non solo l'elaborazione di libera scienza ma il suo insegnamento ha da essere libero, una libertà che è in sé protetta da un enunciato costituzionale specifico (art. 33, co. 1°, secondo enunciato, Cost.), che tutela il libero insegnamento di una scienza elaborata liberamente. La protezione costituzionale riguarda non solo il diritto personalissimo dello scienziato e del docente che l'insegna, ma del pari il diritto di chi la libera scienza e il suo libero insegnamento li riceve, sanzionando in sé d'invalidità ogni atto legislativo, regolamentare, negoziale, o amministrativo, che contrasti con tale norma costituzionale⁹, qualificando per l'effetto come risarcibili i comportamenti considerati – direttamente o indirettamente – in violazione della medesima.

Trattasi di un diritto soggettivo che nella “società della conoscenza” dà senso ed effettività ad ogni altro, poiché si può affermare che non c'è libertà senza una libera conoscenza: per gli individui, per le formazioni sociali in cui si esprime la loro personalità (art. 2 Cost.), per le istituzioni pubbliche in cui si articola la sovranità (art. 1, c. II, Cost.).

Non c'è libera conoscenza collettiva se non c'è “libera scienza” personale di elaborarla e di riceverla (artt. 13 e 33, co. 1°, Cost.) e senza potenti

Black box society. The secret algorithms that control money and information, Harvard University Press, 2015.

8. R. CAVALLO PERIN, *Il contributo italiano alla libertà di scienza nel sistema delle libertà costituzionali*, in *Diritto Amministrativo*, 3, 2021, 587-620.

9. Sulla ricerca scientifica come “valore costituzionalmente protetto” a prescindere dalle diverse competenze legislative: Corte cost., 26 gennaio 2005, n. 31; in tema anche: Corte cost., 29 dicembre 2004, n. 423; Corte cost., 21 dicembre 2000, n. 569.

organizzazioni istituite per curarla, alimentarla, tramandando metodi e risultati di libera scienza (artt. 9 e 33, u.c., Cost.).

Un diritto di tutti poiché «riguarda in modo uguale e indifferenziato l'individuo in quanto tale, come diritto degli scienziati, o degli accademici» e di tutti coloro che intendano «accedere a tali *status* (a rafforzamento della libertà di professione)»; che vale un «diritto di tutti a fare scienza se effettivamente [...] qualificati»¹⁰. Un diritto anche di tutti coloro che intendano «accedere alla scienza sia nel senso della pubblicità dei suoi processi e dei suoi risultati (art. 27, co. 1°, *Dichiarazione Onu*), sia come diritto a che si faccia scienza»¹¹.

Tra questi si seleziona il diritto soggettivo degli studenti ad ottenere un libero insegnamento di libera scienza, tra cui la facoltà di pretendere (consenso informato) un'informazione adeguata sugli effetti che tale insegnamento universitario – in quel luogo e in quel periodo – ha sino a quel momento realizzato su studenti aventi caratteri del tutto simili.

Si tratta di informazioni che l'uso dell'intelligenza artificiale può soddisfare agevolmente, certo con tratto predittivo probabilistico, dell'attività d'insegnamento e dei risultati ottenuti dagli studenti negli anni precedenti, prendendo in considerazione i tempi di superamento degli esami nei vari anni di corso di studio e di laurea delle differenti categorie di studenti; i voti dagli stessi conseguiti nelle varie materie d'esame; i tempi tra i diversi esami di profitto, in ragione di un andamento complessivo del conseguimento della laurea sempre nelle differenti categorie di studenti; non ultima l'influenza (rilevante o irrilevante) su tali esiti d'apprendimento universitario di alcune variabili (la scuola secondaria superiore di provenienza, la residenzialità, l'essere lavoratore o studente a tempo pieno, ecc.).

Gli algoritmi sono capaci di rivelare l'andamento probabile d'apprendimento degli studenti di un corso di studi, per classi di appartenenza e con margini d'errore, dando conto di ciò che è ritenuto per tali classi un carattere d'apprendimento, anche non lineare, rendendolo noto sin dall'esito dei primi esami di profitto del corso di laurea.

L'informazione consente a ciascuno studente di conoscere la predizione probabilistica dell'andamento dei suoi studi e di decidere scientemente. Può accettarla come ottima, buona o sufficiente, dando conferma dell'i-

10. Sull'esame di stato come limite alla libertà di scuola e di insegnamento, non invece l'averne un particolare diploma: Corte cost., 10 luglio 1974, n. 240, che supera la precedente Corte cost., 28 giugno 1957, n. 114.

11. A. ORSI BATTAGLINI, *Libertà scientifica, libertà accademica e valori costituzionali*, in *Nuove dimensioni nei diritti di libertà*, scritti in onore di Paolo Barile, Padova, 1990, § 3.3.

scrizione al corso di laurea. Può procedere a riorganizzare le sue modalità di studio, utilizzando i supporti didattici messi a sua disposizione (tutor, insegnamenti on line, ecc.), al contrario chiedere di cambiare corso di studio universitario, o rinunciare del tutto ad esso ottenendo in tutto o in parte il rimborso o l'estinzione dell'obbligazione al pagamento delle tasse e dei contributi conseguenti all'immatricolazione.

Le informazioni algoritmiche consentono dunque allo studente di procurarsi un convincimento informato e perciò assumere decisioni sulla base di un riscontro statistico dell'andamento di studio di persone simili che l'hanno preceduto, che per ora è fondato sui pochi dati che riguardano gli esami di profitto, che nel tempo potranno essere arricchiti da tutte quelle informazioni provenienti da una generalizzata attività di studio che utilizzi in via crescente strumenti informatici per le esercitazioni, per i test di autovalutazione somministrati a seguito di una lezione (in presenza on line o asincrona), o sul tempo dedicato allo studio così come contornato dal tempo libero, o da determinati contesti lavorativi. Si tratta di dati che adeguatamente elaborati dagli algoritmi possono contribuire fortemente alle funzioni amministrative e di governo della didattica universitaria, avendo una massa di informazioni utile a consentire di verificare scientificamente delle diverse modalità d'insegnamento l'incidenza sugli andamenti di studio delle diverse categorie di studenti, quali e quanti strumenti di ausilio sono necessari in determinati momenti o per l'intero corso di laurea, approntando per tempo i medesimi in ragione della predizione dei diversi bisogni formativi nelle diverse classi di studenti.

L'analisi algoritmica può rivelare agevolmente ogni anno quale percentuale di studenti ha un'alta probabilità di laurearsi con voti alti e concludendo il corso di studi addirittura in anticipo rispetto alla "durata legale" (es. 15%). Al contrario quale percentuale necessita di poche attività didattiche aggiuntive su argomenti segnalati dagli errori commessi in un test a risposta multipla di autovalutazione esperta della comprensione degli argomenti trattati in una lezione (in presenza, on line, o asincrona), con possibilità di fruire di brevi audio, video o letture (es. di 5 minuti), a seguito dei quali sostenere un test di controllo (es. 30%). Da questi si distinguono coloro che necessitano della possibilità di attivare l'intervento di un tutor o del docente (di cui es. 10%); rispetto a chi necessita di un rilevante aiuto dei tutor su una o più materie, o di insegnamenti che possano essere fruiti più volte, anche parzialmente, in differenti momenti, in ragione degli errori più frequenti degli appartenenti a quel *cluster* di studenti (es. 35%).

Si tratta di classificazioni soggette, come è evidente, a successive verifiche o precisazioni, in ragione della qualità e quantità dei dati che affluiscono.

scono all' algoritmo di anno in anno, restituendo a ogni studente previsioni sempre più precise sui risultati probabili di un intrapreso andamento di studio in determinati corsi universitari, acconsentendo a determinate modalità – semplificate o integrate – di fruizione dell' insegnamento universitario ritenute a sé più adeguate da ciascuno studente, rimarcando i caratteri di una libertà d' insegnamento tra scelta e necessità d' apprendimento.

Dal punto di vista dell' organizzazione assume particolare rilievo la programmazione di un' offerta formativa in ragione dei diversi bisogni formativi, con individuazione di percorsi didattici che tengano conto delle caratteristiche delle diverse classi d' apprendimento, modulando soluzioni adeguate a ciascuna di esse (art. 3 Cost.). Più esattamente occorre progettare algoritmi che siano capaci di comporre offerte in ragione delle domande rilevanti (classi) che provengono dagli studenti in ogni luogo e in tempi diversi.

Una programmazione *in itinere*, che muta in ragione dei differenti bisogni formativi, componendo prestazioni utili alla bisogna, grazie alla doppia protezione costituzionale posta a garanzia dell' elaborazione di libera scienza e di un suo libero insegnamento.

Programmazione algoritmica che non può non tenere conto delle diversità sia di chi e con chi insegna, sia di e tra coloro che un insegnamento di libera scienza lo ricevono, riservando molta attenzione a chi non è presente, fornendo loro ciò che è necessario a un ritorno allo studio universitario in altra forma, aiutandoli a concluderlo con onore, sperimentando modalità di verifica delle conoscenze e competenze, con certificazione del grado acquisito e indicando quanto è ancora necessario per completare o dare corso a un apprendimento di livello universitario.

Capitolo II

La disciplina giuridica della didattica a distanza

di Isabella Alberti

1. *L'UE: l'istruzione e la formazione con le ICTs. La polimorfia del tema*

L'Unione europea si occupa di istruzione, formazione e apprendimento permanente con l'adozione di atti che, seppur non definiscono effetti giuridici vincolanti, esprimono le posizioni politiche prioritarie, poiché è una materia di competenza di sostegno, di coordinamento e di completamento (art. 6 TFUE)¹.

L'istruzione, la formazione e l'apprendimento permanente sono diritti sociali che l'Unione europea riconosce anzitutto con le sue fonti primarie (artt. 6, 9, 165 e 166, Trattato sul funzionamento dell'Unione europea, TFUE, art. 14 Carta dei diritti fondamentali dell'Unione europea) e con altri atti, seppur senza effetti giuridici vincolanti: di recente, è stato con il Pilastro europeo dei diritti sociali² che si è affermato che «ogni persona ha diritto a un'istruzione, a una formazione e a un apprendimento permanente di qualità e inclusivi» (primo pilastro).

Il diritto all'istruzione di qualità e inclusiva è completato dal diritto alla formazione e a un apprendimento permanente per i lavoratori (quinto pilastro), sicché alla rilevanza come diritto ad una pretesa in quanto individuo, si aggiunge una declinazione riferita a chi ricopre lo *status* di lavoratore, perciò sottolineando una dimensione direttamente capace di incidere sul progresso sociale ed economico dell'Unione europea, così divenendo oggetto di

1. B. GAGLIARDI, *Le competenze dell'Unione europea in materia di istruzione superiore: un confronto con lo "spending power" degli Stati Uniti d'America*, in *Rivista italiana di diritto pubblico comunitario*, 1, 2022, 675-721; A.M. POGGI, *L'Università italiana nel contesto del governo multilivello europeo: a che punto siamo? Il caso dell'attività didattica e della sua valutazione*, in *Federalismi*, 4, 2022, 11-24.

2. Avvenuta congiuntamente dal Parlamento europeo, il Consiglio e la Commissione europea durante il vertice sociale di Göteborg nel 2017, cui è seguita di recente la comunicazione della commissione europea per l'adozione di un piano d'azione per l'attuazione del pilastro sociale europeo.

politiche che si riferiscono anche ad altre materie, oggetto di competenza esclusiva (politica economica, art. 5 TFUE) e di competenza concorrente (coesione economica, sociale e territoriale, art. 4 TFUE)³.

Di recente, il tema dell'istruzione è stato affrontato dall'Unione europea congiuntamente all'evoluzione tecnologica, a manifestazione della stretta interdipendenza con il progresso economico-socio-culturale dell'Unione europea⁴, nondimeno a dimostrazione che l'acquisizione di competenze di base è un fattore rilevante per il posizionamento dell'Unione europea sui temi della digitalizzazione e dell'intelligenza artificiale⁵.

Non può non notarsi come l'uso delle nuove tecnologie nell'istruzione, nella formazione e nell'apprendimento impatti del pari sulla libertà di circolazione di persone e servizi, che si delinea in un modo senz'altro ulteriore rispetto a quella già nota, che, invece, si esprime con il mutuo riconoscimento dei titoli, che è da tempo precondizione per la circolazione delle persone⁶.

Le nuove tecnologie nell'istruzione e nella formazione consentono di configurarla come circolazione virtuale, del sapere e delle persone, che si aggiunge senz'altro alla circolazione fisica, tradizionale, ma che da questa se ne distingue significativamente. Trattasi, in tal caso, di *virtual mobility*, che si appresta a divenire una metodologia didattica propria dell'appren-

3. Nel contesto nazionale si assiste ad una particolare disciplina costituzionale che fa coesistere il diritto all'istruzione e il diritto alla formazione nella medesima categoria dei diritti sociali, ove è l'intervento della Repubblica che consente di renderli effettivi: con una specifica organizzazione e con particolari mezzi, come le borse di studio e altre forme di sovvenzione (artt. 33 e 34 Cost.) e con la formazione e l'elevazione professionale del lavoratore (art. 35, co. II, Cost.), degli inabili e dei minorati (art. 38, co. III, Cost.), poiché l'istruzione e il lavoro sono intese come attività che consentono di partecipare al «progresso materiale o spirituale della società» (art. 4 Cost.).

4. Così l'istruzione digitale è mezzo per conseguire ulteriori obiettivi, come manifestato dai documenti di recente adottati dall'Unione europea: "Un'Europa pronta per l'era digitale", NextGenerationEU, il dispositivo per la ripresa e la resilienza, la "Bussola per il digitale 2030: il modello europeo per il decennio digitale".

5. Nel giugno 2022 l'istruzione e l'innovazione sono stati affrontati congiuntamente in un vertice europeo ad esso dedicato, ove è stata creata una rete europea degli istituti di istruzione superiore (ENIHEI) quale luogo di circolazione di idee innovative per il sistema europeo di istruzione superiore, con adozione di raccomandazioni per gli obiettivi; in linea con la strategia europea per le università, questa rete intende promuovere l'innovazione nell'offerta didattica universitaria attraverso una formazione tecnologicamente avanzata, con laboratori viventi e incubatori innovativi dedicati agli studenti, con tirocini che permettano la mobilità fisica e virtuale all'interno del progetto Erasmus+; su cui *infra*.

6. B. GAGLIARDI, *La libera circolazione dei cittadini europei e il pubblico concorso*, Napoli, 2012; M. CONSITO, *L'immigrazione intellettuale. Verso un mercato unico dei servizi professionali*, Jovene, Napoli, 2012.

dimento integrato o misto, vista con favore dall'Unione europea che, a esempio, l'ha integrata nei programmi di scambio che afferiscono al progetto Erasmus+, su cui *infra*, par. 1.2.

Sotto altro profilo, cui si è fatto poc'anzi cenno, l'integrazione delle nuove tecnologie nei programmi di istruzione e di formazione concorre all'acquisizione di competenze di base digitali, in specie se esse sono intese non solo come strumento per veicolare contenuti, ma anche come strumento di didattica. Le nuove tecnologie integrate nella didattica assumono un valore educativo⁷, poiché partecipano allo sviluppo⁸ delle competenze digitali di base⁹, che sono un'importante variabile dell'indice sul livello di digitalizzazione della società e dell'economia (*Digital Economy and Society Index*, DESI, elaborato dalla Commissione europea), oltre ad ulteriori indici come il *Programme for International Student Assessment* (PISA) elaborato dall'OCSE, su cui *infra* par. 1.2¹⁰.

L'introduzione delle tecnologie nella didattica induce nondimeno anche a riflessioni che interrogano le modalità di intervento che si richiedono agli Stati membri, alla Repubblica (art. 3, co. II, Cost.), nonché agli istituti di ogni ordine e grado e alle Università (artt. 33, 34, Cost.), perché

7. In tal senso, la Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente riconosce che l'uso delle tecnologie digitali e la diversità delle forme di apprendimento che questo comporta favorisce uno sviluppo delle competenze.

8. In tal senso la risoluzione del Consiglio su un quadro strategico per la cooperazione europea nel settore dell'istruzione e della formazione verso lo spazio europeo dell'istruzione e oltre (2021-2030) adottata il 26 febbraio 2021 identifica la "padronanza delle competenze di base" come obiettivo per lo sviluppo personale e professionale dei cittadini europei.

9. Da intendersi come "l'interesse per le tecnologie digitali e il loro utilizzo con dimestichezza e spirito critico e responsabile per apprendere, lavorare e partecipare alla società. Essa comprende l'alfabetizzazione informatica e digitale, la comunicazione e la collaborazione, l'alfabetizzazione mediatica, la creazione di contenuti digitali (inclusa la programmazione), la sicurezza (compreso l'essere a proprio agio nel mondo digitale e possedere competenze relative alla cibersecurity), le questioni legate alla proprietà intellettuale, la risoluzione di problemi e il pensiero critico." (punto 4, Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente).

10. In tal senso le istituzioni che si occupano di formazione e istruzione devono inglobare nella propria organizzazione comportamenti e contenuti che consentano la transizione verde e digitale, come scelta che consente di conseguire una "trasformazione socialmente giusta dell'UE": a tal proposito essa è stata intesa come priorità strategica 5 della Risoluzione del Consiglio su un quadro strategico per la cooperazione europea nel settore dell'istruzione e della formazione verso uno spazio europeo dell'istruzione e oltre (2021-2030) (2021/C 66/01), 26 febbraio 2021.

non si può non notare come l'integrazione degli strumenti tecnologici ad ogni livello di didattica ponga anzitutto un problema di accessibilità alle infrastrutture¹¹, alle stesse tecnologie utilizzate nell'attività didattica, nondimeno alle c.d. tecnologie assistive, anzitutto destinate a rimuovere un ostacolo di «ordine economico e sociale, che, limitando di fatto la libertà e l'eguaglianza dei cittadini, impediscono il pieno sviluppo della persona umana e l'effettiva partecipazione di tutti i lavoratori all'organizzazione politica, economica e sociale» (art. 3, co. II, Cost.)¹², su cui *infra* par. 4.

1.1 *La European education area strategic framework 2021-2030 e gli atti europei per l'istruzione digitale*

In quanto competenza di sostegno, di coordinamento e di completamento (art. 6 TFUE), il tema dell'istruzione è trattato con atti di incentivazione del Parlamento europeo e del Consiglio o con raccomandazioni del Consiglio (artt. 165-166 TFUE) su proposta della Commissione, con l'intento di configurare spazi europei comuni, d'istruzione, d'università e di ricerca, che convergono in uno spazio comune ulteriore, oggi delineati dalla *European education area strategic framework 2021-2030*¹³.

Sebbene siano i singoli Stati membri a definire l'organizzazione dei sistemi di istruzione e formazione, nonché il contenuto dei programmi di insegnamento, il tema è affrontato dall'Unione europea, attraverso la definizione di priorità e di metodi a cui gli Stati membri possono orientare le proprie politiche interne, al fine di rafforzare la cooperazione europea nel settore dell'istruzione e della formazione¹⁴, che si traduce, in ultima istanza, nella realizzazione dello spazio europeo dell'istruzione¹⁵.

11. Così configurando un obbligo di intervento pubblico di costruzione dell'infrastruttura per la banda ultra-larga, che è anche obiettivo di coesione socio-territoriale (art. 4 TFUE, competenza concorrente e artt. 3 e 33-34 Cost.).

12. Trattasi in tal caso dell'accessibilità all'uso delle tecnologie assistive che consentono di superare gli ostacoli connessi ad una disabilità fisica.

13. All'interno di questo contesto, il 27 marzo 2024 la Commissione europea ha proposto alcune iniziative per la realizzazione del diploma europeo, al fine di promuovere la cooperazione transnazionale tra gli istituti di istruzione superiore.

14. Esigenze associate ai problemi comuni derivati dal Covid-19 hanno incentivato l'adozione di atti dell'Unione per offrire risposte il più possibile concertate; così a esempio con la Proposta di Raccomandazione del Consiglio relativa all'apprendimento misto per un'istruzione primaria e secondaria di alta qualità e inclusiva del 5 agosto 2021.

15. Per la sua realizzazione, è stato istituito il programma di finanziamento Europa digitale (DIGITAL) è un nuovo programma di finanziamento dell'UE incentrato sull'introduzione della tecnologia digitale alle imprese, ai cittadini e alle pubbliche

Per superare il rischio di frammentazione delle politiche, della ricerca e delle pratiche di attuazione dell'istruzione digitale e per far convergere i sistemi scolastici e universitari degli Stati membri, lo spazio europeo dell'istruzione ha previsto un'organizzazione amministrativa caratterizzata da una *governance* comune, con l'istituzione di un *hub* sull'educazione digitale (*European digital education hub*)¹⁶, di un centro risorse *Support, Advanced Learning and Training Opportunities* (SALTO), a cui si affiancano gruppi di lavoro specifici, tra cui quello sull'istruzione digitale (*Digital Education: Learning, training and assessment - DELTA*) e ulteriori¹⁷.

L'organizzazione europea per l'istruzione digitale si basa su reti tra soggetti che partecipano direttamente¹⁸ o indirettamente¹⁹ allo spazio europeo dell'istruzione e su strumenti che consentono la circolazione delle pratiche educative, tra cui una piattaforma per lo spazio europeo dell'istruzione e di ulteriori piattaforme tematiche²⁰;

amministrazioni.); integrato dai finanziamenti derivanti dal programma Erasmus, del Fondo sociale europeo, del Fondo europeo di sviluppo regionale e delle politiche di specializzazione intelligente, del meccanismo per collegare l'Europa, del programma Europa digitale e di Orizzonte Europa, a cui si aggiungono i fondi destinati alla ripresa economica dell'UE.

16. Esso si inserisce nel piano d'azione per l'istruzione digitale ed è finanziato con i fondi Erasmus+, alla cui iscrizione si può accedere attraverso il portale dello Spazio europeo dell'istruzione; esso si compone di una rete di servizi di consulenza nazionali, che raggruppa sia le istituzioni politiche nazionali chiamate a definire le linee dell'istruzione digitale (es. Ministeri), nonché gli enti pubblici e privati che attuano le linee politiche sul tema; a cui si aggiunge uno specifico centro che si chiama "Sostegno, apprendimento avanzato e opportunità di formazione" (SALTO) per l'istruzione digitale, di supporto alle agenzie che si occupano di Erasmus.

17. Sono gruppi dello *European Education Area Strategic Framework*, quello dedicato all'uguaglianza e ai valori nell'istruzione e nella formazione, all'istruzione digitale: apprendere, insegnare, valutare; cui si aggiungono gruppi di lavoro divisi per percorsi di studio e così all'educazione e alla cura della prima infanzia; alle scuole, con sottogruppi che si occupano di definire le metodologie educative per la definizione di percorsi per il successo scolastico, nonché per l'ideazione di curricula educativi educazione alla sostenibilità ambientale; all'istruzione superiore. Inoltre, com'è noto l'Unione europea si occupa anche di formazione e cioè di percorsi per l'aggiornamento delle competenze degli adulti: a tal proposito, sono istituiti dei gruppi di lavoro dedicati all'istruzione e formazione professionale e transizione verde e all'istruzione degli adulti: offrire maggiori opportunità a tutti.

18. Reti tra scuole, anche attraverso l'accesso a piattaforme di lavori comuni, su cui *infra*.

19. Come la rete HEInnovate che coinvolge Università e imprese.

20. Per la scuola primaria è stata istituita la piattaforma *School Education Gateway* in cui confluiscono materiali didattici, corsi online e webinar che consentono di accedere alle risorse di formazione per insegnanti; per la formazione dedicata agli adulti, la

si aggiungono poi strumenti di autovalutazione che consentono la condivisione e l'avanzamento delle competenze in tema di istruzione digitale (es. SELFIE²¹)²², anche con l'istituzione di azioni divulgative come il *Digital Education Hackathon* e la "Settimana europea della programmazione"²³.

La complessa organizzazione europea per l'istruzione digitale è volta anzitutto ad attuare le priorità strategiche che sono state individuate con il Piano d'azione per l'istruzione digitale (2021-2027)²⁴ e cioè il quadro europeo che individua i contenuti minimi e comuni dei programmi didattici digitali, che valgono come *standard* minimo, che assicura la qualità dei contenuti digitali e che perciò assolve all'esigenza di assicurare il mutuo riconoscimento dei titoli, che, si è detto, è prerequisito per la libera circolazione delle persone. Alla definizione europea degli *standard* minimi, si affianca l'autonomia degli Stati membri nell'adeguamento dell'organizzazione e delle modalità di erogazione del servizio pubblico di istruzione con la revisione dell'intero sistema dell'istruzione e della formazione affinché siano integrate nell'educa-

piattaforma è *Electronic Platform for Adult Learning in Europe* (EPALE), che consente la creazione di una comunità europea online, multilingue e aperta, attraverso cui è possibile implementare le abilità digitali attraverso la fruizione di corsi online gratuiti e di altre risorse per l'e-learning. Per i giovani: *Support, Advanced Learning and Training Opportunities* (Salto-Youth, Supporto, apprendimento avanzato e opportunità di formazione) che fornisce le risorse educative destinate principalmente ai giovani, come corsi di formazione, seminari, o altri strumenti utili per attività di animazione educativa, progetti giovanili. A cui si aggiunge *OpenUpEd*, che è il primo portale di corsi online aperti e di massa a livello paneuropeo, coinvolgendo undici Stati membri (Francia, Italia, Lituania, Paesi Bassi, Portogallo, Slovacchia, Spagna, Regno Unito, Russia, Turchia e Israele).

21. Il suo utilizzo è raccomandato dal consiglio su app misto e a distanza al fine di supportare le scuole: «Lo strumento SELFIE può aiutare le scuole a riflettere e raccogliere dati di evidenza sulla loro situazione attuale e sui loro fabbisogni. Lo strumento è modulare e ciascuna scuola può adattarlo per tenere conto del proprio contesto particolare». Al fine di Fornire strumenti e risorse per gli approcci di apprendimento integrato, nonché orientamenti per le scuole su come utilizzarli in modo efficace

22. Come le piattaforme e comunità *online* per l'istruzione e la formazione: di cui sono un esempio *School Education Gateway* e la comunità online *eTwinning*.

23. Sono strumenti presi in considerazione dalla Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente.

24. Adottato con la Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni - *Piano d'azione per l'istruzione digitale 2021-2027. Ripensare l'istruzione e la formazione per l'era digitale* (COM(2020) 624 final) del 30 settembre 2020.

zione²⁵ le nuove tecnologie, tra cui l'uso dell'intelligenza artificiale²⁶, anche di quelle generative²⁷.

Emerge una lettura delle nuove tecnologie come strumenti che a un tempo partecipano alla definizione di un paradigma innovativo d'istruzione²⁸ (c.d. ecosistema europeo digitale), ma che del pari consentono di migliorare le competenze e le abilità digitali per la trasformazione digitale, coerentemente con altri atti dell'Unione europea, che individuano nelle competenze digitali il presupposto per perseguire gli obiettivi socio-economici europei (con il Green deal europeo per la definizione di una strategia di competitività sostenibile²⁹, e con il Pilastro europeo dei diritti sociali per l'affermazione di politiche a favore di un'istruzione e una formazione accessibile).

Nella prospettiva del Piano d'azione per l'istruzione digitale, l'utilizzo delle nuove tecnologie nelle attività didattiche di ogni ordine e grado è perciò strumento di acquisizione di competenze digitali di base, con la

25. Così a maggio 2023, il gruppo di lavoro si è riunito a Madrid per discutere sul tema «outcomes of the Structured Dialogue on digital education and skills; and the role of emerging technologies including AI in the present and future of education».

26. A tal proposito il Piano d'azione intende definire gli orientamenti etici che devono essere seguiti nell'insegnamento e nell'apprendimento; tema già oggetto di studio da parte dello *European Digital Education Hub*, che pubblica mensilmente i *Digital Byte on Artificial Intelligence in Education*.

27. R. MICHEL-VILLARREAL - E. VILALTA-PERDOMO - D.E. SALINAS-NAVARRO - R. THIERRY-AGUILERA - F.S. GERARDOU, *Challenges and Opportunities of Generative AI for Higher Education as Explained by ChatGPT*, in *Educ. Sci.*, 13, 2023, 856; D. BAIDOO-ANU - L. OWUSU ANSAH, *Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT*, in *Promoting Teaching and Learning*, 2023; G. COOPER, *Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence*, in *J Sci Educ Technol*, 32, 2023, 444-452, 2023; J. SU - W.YANG, *Unlocking the Power of ChatGPT: A Framework for Applying Generative AI in Education*, in *ECNU Review of Education*, 6, 2023, 355-366.

28. A tal proposito il piano d'azione intende raggiungere gli obiettivi fissati con la Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni sulla realizzazione dello spazio europeo dell'istruzione entro il 2025, cui ha fatto seguito la Risoluzione del Consiglio su un quadro strategico per la cooperazione europea nel settore dell'istruzione e della formazione verso uno spazio europeo dell'istruzione e oltre (2021-2030); monitorati annualmente con report della Commissione europea (da ultimo *Education and Training Monitor 2022 Comparative report*, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture).

29. In tal senso con la raccomandazione del Consiglio relativa all'istruzione e formazione professionale (IFP) per la competitività sostenibile, l'equità sociale e la resilienza del 24 novembre 2020 riconosce la digitalizzazione come fattore di progresso dell'economia e della società, a favore della riqualificazione delle competenze.

conseguenza che le istituzioni scolastiche, ma soprattutto gli istituti di istruzione superiore come le università che utilizzano le nuove tecnologie nella propria didattica, partecipano all'innalzamento di una variabile che compone l'indice. Si vedrà *infra* che un ruolo privilegiato è svolto dalle Università che partecipano significativamente ad incrementare il numero di persone che acquisiscono o sviluppano una competenza digitale anche oltre il percorso scolastico obbligatorio, poiché rivolgono le proprie attività di didattica e di ricerca anche nei confronti di persone che sono ormai lavoratori e che si avvicinano all'Università per i corsi di laurea o per i percorsi professionalizzanti per esigenze di aggiornamento professionale (c.d. microcredenziali, su cui *infra* e *ivi* cap. IX, prima parte).

Attraverso il perseguimento degli obiettivi posti con il Piano d'azione per l'istruzione digitale, dunque, gli Stati membri concorrono a raggiungere gli obiettivi dell'Agenda per le competenze per l'Europa³⁰ con l'aggiornamento del quadro europeo delle competenze digitali. A tal fine è stato di recente elaborato l'indice *Digital Skills Indicator* (DSI), usato anche per l'elaborazione dell'indicatore europeo *Digital Economy and Society* (DESI)³¹ che valuta l'acquisizione delle competenze digitali³² e che consente di individuare i requisiti minimi per il rilascio del certificato europeo delle competenze digitali (EDSC)³³.

Con l'adozione del Piano d'azione per l'istruzione digitale, gli interventi dell'Unione europea nel settore dell'istruzione e della formazione digitale si sono intensificati con beneficio di una definizione condivisa delle forme di apprendimento possibili con le nuove tecnologie, che

30. Adottata con Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni - *Un'agenda per le competenze per l'Europa per la competitività sostenibile, l'equità sociale e la resilienza* (COM(2020) 274 final) del 1° luglio 2020.

31. La Certificazione che intende far conseguire l'obiettivo di raggiungere entro il 2025 il 70% delle persone di età compresa fra i 16 e 74 anni possieda almeno le competenze digitali di base e almeno 80% della popolazione entro il 2030 (obiettivo del decennio digitale europeo).

32. Nell'ambito del Digital Competence Framework for Citizen (DigComp), elaborato dal Joint Research Center, è stato adottato: R. VUORIKARI - S. KLUZER - Y. PUNIE, *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022.

33. Previsto dall'azione 9 del Piano d'azione per l'istruzione digitale, come obiettivo per la creazione di un certificato che consenta il riconoscimento delle competenze digitali acquisite, all'interno del Quadro europeo delle competenze digitali (DigComp). Per l'istituzione di questo certificato, il Joint Research Center sta elaborando uno studio di fattibilità, a seguito della consultazione degli stakeholders.

differiscono per il diverso grado di utilizzo e di conformazione della didattica³⁴.

In particolare, quando le nuove tecnologie sono mero mezzo di comunicazione, idonee a superare una separazione fisica e temporale, si tratta di “apprendimento a distanza”: in tal caso, a differire rispetto all’insegnamento tradizionale è la sola modalità con cui è veicolato il messaggio comunicativo, senza alcun tipo di conformazione del contenuto educativo.

Differente è invece l’“apprendimento integrato” che coniuga le modalità tradizionali di insegnamento nelle Istituzioni a ciò deputate (in presenza) con l’apprendimento in luoghi informali (in presenza o a distanza nei luoghi delle formazioni sociali o del lavoro) con gli strumenti propri dell’apprendimento digitale (di cui l’apprendimento online è un esempio) e non digitali (es. con testi di supporto). L’apprendimento integrato può essere sostenuto e potenziato con l’uso di dispositivi digitali e le piattaforme di apprendimento, la realtà aumentata e la realtà virtuale³⁵ per le simulazioni che consentono di integrare la forma di apprendimento tradizionale con quella informale³⁶.

Se invece le tecnologie sono usate per creare e condividere contenuti didattici, che partecipano al perseguimento degli obiettivi dei programmi di apprendimento erogati dalle Istituzioni o non, si tratta di “apprendimento online” (di cui i MOOC sono un esempio, su cui *ivi* cap. V, prima parte).

È tuttavia l’“apprendimento misto” (*blended learning approach*), che anche a seguito della pandemia da Covid-19, si è affermata come forma preferita da parte delle Istituzioni scolastiche e universitarie³⁷, caratterizzato dall’uso delle nuove tecnologie come mezzo di comunicazione

34. Così a esempio con la Proposta di raccomandazione del Consiglio sull’apprendimento online e a distanza per l’istruzione primaria e secondaria; con la Raccomandazione del Consiglio relativa ad approcci di apprendimento integrato per un’istruzione primaria e secondaria di alta qualità e inclusiva del 29 novembre 2021; con la Proposta di Raccomandazione del Consiglio relativa all’apprendimento misto per un’istruzione primaria e secondaria di alta qualità e inclusiva del 5 agosto 2021 (COM/2021/455 final).

35. Su cui M. RANIER - D. LUZZI - S. CUOMO (a cura di), *Il video a 360° nella didattica universitaria. Modelli ed esperienze*, Firenze, 2022.

36. Le restrizioni in tempo di pandemia Covid-19 hanno significativamente impattato sull’apprendimento integrato impedendo le forme di tirocinio o apprendistato. A tal proposito, le nuove tecnologie si pongono come strumento che consente di superare questi limiti, a esempio con uso di dispositivi digitali, piattaforme di apprendimento, simulazioni tramite la realtà aumentata e quella virtuale.

37. Per il caso italiano F. CERAVOLO - F. RAMELLA - M. ROSTAN, *La digitalizzazione della didattica nelle università italiane durante la prima fase di emergenza Covid-19. Una*

e come strumento di conformazione della didattica, perché accosta a momenti tradizionali di insegnamento, momenti di apprendimento in autonomia, a esempio con previsione di rovesciamento d'aula, creazione di aule virtuali, scrittura condivisa attraverso l'uso di piattaforme di apprendimento. A cui si possono aggiungere strumenti digitali come le lavagne intelligenti, i proiettori per sviluppare attività di collaborazione in classe, i dispositivi mobili, i tablet e laptop con applicazioni per progettare, esplorare e condividere lavori, le televisioni e le radio per seguire programmi e strumenti, nonché applicazioni di realtà aumentata e realtà virtuale per una maggiore interattività³⁸.

A seguire, ulteriori atti dell'Unione europea hanno confermato che l'istruzione con le nuove tecnologie favorisce forme di cooperazione tra istituti di istruzione di ogni ordine e grado, così partecipando a rafforzare lo spazio europeo dell'istruzione³⁹ e dello spazio europeo dell'università e della ricerca⁴⁰, su cui immediatamente *infra*.

1.2 *Le nuove tecnologie negli Istituti di istruzione superiore: il caso delle Università*

All'interno della *European Education Area Strategic Framework*, la didattica universitaria è oggetto di interesse comune già a partire dal noto processo di Bologna⁴¹, a cui ha fatto seguito l'istituzione dello spazio

prima esperienza di transizione digitale? Problemi e prospettive, in *Cambio. Rivista sulle trasformazioni sociali*, Firenze, 2023.

38. Così individuati con Raccomandazione del Consiglio relativa ad approcci di apprendimento integrato per un'istruzione primaria e secondaria di alta qualità e inclusiva del 29 novembre 2021.

39. Trattasi della Risoluzione del Consiglio su un quadro strategico per la cooperazione europea nel settore dell'istruzione e della formazione verso uno spazio europeo dell'istruzione e oltre (2021-2030) del 26 febbraio 2021.

40. A questo obiettivo mira, a esempio, la rete europea degli istituti di istruzione superiore (ENIHEI) che favorisce l'attuazione della strategia europea per le università, attraverso la condivisione di forme innovative di didattica.

41. Per consentire il riconoscimento dei titoli di studio (Convenzione sul riconoscimento dei titoli di studio relativi all'insegnamento superiore nell'Unione europea), il processo di Bologna ha avviato un percorso di uniformazione dei sistemi universitari degli Stati membri, con identificazione di tre cicli di istruzione (primo, secondo e terzo livello), nonché con adozione di criteri omogenei per l'attribuzione dei crediti (per consentire la certificazione del Diploma Supplement) e con la definizione di standard di qualità comuni (*Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area*) che orienta la metodologia didattica e la sua innovazione.

europeo per l'istruzione superiore (*European Higher Education Area*) – su cui si inserisce la strategia europea per le università – e l'istituzione dello spazio europeo per la ricerca.

Lo spazio europeo per l'istruzione superiore considera l'integrazione delle nuove tecnologie nelle modalità di erogazione della didattica come parte integrante della stessa trasformazione delle Università (*Universities 2030*)⁴².

A tal proposito, l'organizzazione che partecipa all'elaborazione di strategie didattiche comuni si distribuisce su più livelli: il *Working Group on Higher Education*, istituito nel contesto dello Spazio europeo dell'istruzione superiore, attraverso il quale sono definiti gli *standard* qualitativi che la didattica universitaria digitale deve rispettare e le metodologie didattiche che devono essere adottate per la creazione di contenuti digitali⁴³, a cui si aggiunge il Centro per il miglioramento dell'apprendimento e dell'insegnamento digitale (*Digital Enhancing Learning and Teaching Centre, DELT*) istituito come parte della Strategia europea per le università.

Su questa organizzazione si inseriscono ulteriori associazioni che supportano la definizione della strategia per lo spazio europeo per l'istruzione superiore: così la *European University Association*⁴⁴, la *European Association of Institutions in Higher Education* (EURASHE)⁴⁵, la *European Distance and E-Learning Network* (EDEN)⁴⁶ e l'Associazione europea delle università per l'insegnamento a distanza - *European Association of*

42. Sulle trasformazioni dell'Università, cfr. A. MARRA - M. RAMAJOLI (a cura di), *L'università che cambia*, Torino, 2023.

43. Condivisi a esempio nel Forum europeo per l'apprendimento e l'insegnamento (*European Learning and Teaching Forum*).

44. La *European University Association* (EUA) è stata istituita nel 2001 dalla fusione tra l'Associazione delle Università Europee (CRE) e la Confederazione delle Conferenze dei Rettori dell'Unione Europea; essa promuove la diffusione dei valori e dei principi affermati con la *Magna Charta Universitatum*, firmata a Bologna nel 1988 da 388 rettori di università di tutto il mondo, e ad oggi coinvolge circa 850 università e conferenze nazionali dei rettori in 49 Paesi europei, oltre a partecipare al dialogo con organizzazioni europee e internazionali, per la definizione delle strategie di sviluppo delle università.

45. Istituita nel 2014 in Belgio, con lo scopo di sostenere lo sviluppo e la trasformazione della società europea attraverso l'istruzione superiore professionale, affinché segua modelli didattici innovativi e di alta qualità, consentendo inoltre la cooperazione e il dialogo tra diverse università.

46. Istituita nel 2016, la cui sede è a Budapest, il cui scopo è la promozione dell'apprendimento aperto, a distanza, flessibile ed elettronico, inteso come "apprendimento a distanza"

Distance Teaching Universities (EADTU)⁴⁷, le cui attività sono variamente dedicate al supporto o all'elaborazione di report comparativi⁴⁸ sull'uso delle nuove tecnologie nell'istruzione superiore (su cui *infra*), oppure di atti di indirizzo, come la Carta dei Dieci Principi Europei (*European Principles for the Enhancement of Learning and Teaching*)⁴⁹.

Nonostante l'adozione di una strategia condivisa e l'istituzione di gruppi quale luogo di discussione e di diffusione delle pratiche adottate, la didattica digitale universitaria assume diverse forme negli Stati membri.

È il report *Digitally Enhanced Learning and Teaching* (DELT)⁵⁰, elaborato all'interno di un progetto di cui la *European University Association* è parte⁵¹, a offrire la mappatura di come le tipologie di didattica digitale si distribuiscono tra le istituzioni di istruzione superiore⁵² europee: tra cui la didattica *blended*, i brevi corsi online con rilascio di certificati di competenza, i corsi di laurea interamente online, la mobilità comple-

ed "e-Learning", attraverso l'istituzione di una piattaforma che consenta agli Stati membri di collaborare sui temi dell'istruzione digitale.

47. Essa è una rete istituzionale che riunisce università europee che erogano insegnamento a distanza e online, con associazioni nazionali di università tradizionali che organizzano insegnamento a distanza e online per gli studenti fuori sede e università a insegnamento combinato, in sede e online.

48. A esempio: M. GAEBEL - T. ZHANG - H. STOEBER - A. MORRISROE, *Digitally enhanced learning and teaching in European higher education institutions*, 2021, preceduto da altri studi, M. GAEBEL - V. KUPRIYANOVA - R. MORAIS - E. COLUCCI, *E-learning in european higher education institutions results of a mapping survey conducted in october-december 2013*, European University Association asbl, 2014; A. SURSOCK, *Trends 2015: Learning and Teaching in European Universities*, European University Association asbl, Bruxelles, 2015; M. GAEBEL - T. ZHANG, *Trends 2018. Learning and teaching in the European Higher Education Area*, European University Association asbl, Bruxelles, 2018.

49. Visualizzabile al link <https://www.eua.eu/downloads/content/ten%20european%20principles%20for%20the%20enhancement%20of%20learning%20and%20teaching16102017.pdf>; su cui anche L. MINGARDO, *Dieci principi europei per la didattica in Università. Riflessioni a margine della proposta dello European Forum for Enhanced Collaboration in Teaching*, in *Amministrazione in cammino*, 2021, 1-12.

50. M. GAEBEL - T. ZHANG - H. STOEBER - A. MORRISROE, *Digitally enhanced learning and teaching in European higher education institutions*, 2021.

51. Il progetto Digi-HE, finanziato nell'ambito Erasmus+, coinvolge anche le Università: Dublin City University (Irlanda), Baden-Württemberg Cooperative State University (Germania), Vytautas Magnus University (Lituania), Università di Jyväskylä (Finlandia), Irish Universities Association (Irlanda), Università di Linnaeus (Svezia), Università di Zurich (Svizzera) al fine di sostenere gli istituti di istruzione superiore a definire sviluppare e migliorare i loro approcci strategici alla digitalizzazione.

52. Sono 382 le Istituzioni di istruzione superiore che coinvolgono 48 Stati dell'area europea, includendo Paesi che non sono parte dell'Unione europea.

tamente o parzialmente virtuale, l'uso dei contenuti c.d. *Massive Open Online Courses* (MOOC).

La contestuale erogazione delle differenti modalità avviene in una bassa percentuale delle Istituzioni analizzate (20% di 382 Istituzioni prese in analisi) e solo in Finlandia si assiste all'istituzione di un dipartimento per gli studenti a distanza. Sebbene la forma più diffusa sia la didattica *blended*, l'erogazione di corsi brevi senza laurea (50%) è sviluppata e presenta un'alta varietà di corsi offerti, seguita dai corsi di laurea online (36%) e dalle forme di apprendimento aperto, come i MOOC (36%).

La didattica *blended* (si veda *supra*) è la modalità di erogazione più comune in tutto lo Spazio europeo per l'istruzione superiore, in particolare nell'Europa settentrionale (Danimarca, Estonia, Finlandia, Islanda, Lettonia, Lituania, Norvegia, Svezia, 92%) e occidentale (Austria, Belgio, Francia, Germania, Irlanda, Liechtenstein, Lussemburgo, Paesi Bassi, Svizzera, Regno Unito 85%), con Paesi in cui tutte le istituzioni ricorrono a questa modalità (Austria, Belgio, Finlandia, Irlanda, Paesi Bassi, Svezia, Svizzera). Sebbene vi siano Paesi, in specie dell'Europa orientale⁵³, in cui l'apprendimento misto non è ancora parte integrante dell'offerta didattica, una buona percentuale ne sta prevedendo la sua inclusione (il 15%)⁵⁴.

I corsi di laurea online sono offerti da un significativo numero di istituzioni, seppur con differenze regionali, poiché nei Balcani⁵⁵, ad esempio, solo un quarto delle istituzioni offre lauree completamente online, a differenza del Nord Europa dove la percentuale è quasi del 60%.

L'analisi comparata mostra come l'offerta didattica dei corsi di laurea interamente online continui ad avere una dimensione "sperimentale" e

53. Ai fini del Report, i Paesi orientali UE comprendono Bulgaria, Croazia, Repubblica Ceca, Ungheria, Polonia, Romania, Slovacchia, Slovenia.

54. Sebbene il dato del 2020 appaia in realtà inferiore a quello dell'indagine del 2014 (91%), l'apprendimento misto è leggermente più diffuso, in quanto il 35% lo fornisce in tutta l'istituzione, rispetto al 27% del 2014 (M. GAEBE - V. KUPRIYANOVA - R. MORAIS - E. COLUCCI, *E-Learning in European Higher Education Institutions, Report*, EUA Publications, 2014, 26), e in alcuni Paesi tutte le istituzioni lo utilizzano. Inoltre, già il rapporto confermava che il 74% delle istituzioni utilizzava l'apprendimento misto (A. SURSOCK, *Trends 2015: Learning and Teaching in European Universities*, European University Association asbl, Brussels, 2015, 74). Pertanto, è improbabile che la percentuale totale più bassa indichi un ritorno al passato. Questo dato potrebbe invece essere spiegato dalla composizione del campione che, rispetto al 2014, comprende un maggior numero di istituzioni provenienti da sistemi, in particolare dell'Europa dell'Est, dove il DELT non è ancora pienamente approvato dal quadro giuridico.

55. Ai fini del Report, rientrano nella categoria Albania, Bosnia Erzegovina, Montenegro, Macedonia del Nord, Serbia.

continui a essere rivolta a uno specifico gruppo di studenti, adulti (65%), professionisti (52%), studenti internazionali e da quelli con mobilità limitata (23%), non affermandosi, viceversa, come scelta “generalizzata” destinata a tutti gli studenti come forma istituzionalizzata di insegnamento universitario⁵⁶.

Molto diffusi nell’offerta digitale⁵⁷ universitaria⁵⁸ sono i corsi brevi senza laurea, le microcredenziali⁵⁹ e i *badge*⁶⁰ che certificano l’acquisizione di competenze⁶¹ e sono destinati perlopiù a soddisfare le esigenze di appren-

56. In particolare, i corsi di laurea interamente online sono offerti dal solo 15% delle istituzioni, tra cui le università aperte, con un numero superiore a dieci programmi di laurea che siano completamente online. L'emergenza pandemica ha significativamente incrementato l’offerta didattica, considerato che nel periodo precedente il 90% delle istituzioni partecipanti all’analisi, oltre il 50% degli studenti studiava esclusivamente o quasi in presenza.

57. Sebbene non manchino corsi brevi erogati in modalità blended (65%) o in forma tradizionale (44%).

58. Per un approfondimento: *European project MICROBOL Micro-credentials linked to the Bologna Key Commitments*, Desk research report, settembre 2020.

59. Le microcredenziali sono considerate rilevanti per il costante aggiornamento delle competenze richieste dal mercato del lavoro e perciò sono oggetto di molti studi: OECD, *Micro-credential innovations in higher education: Who, What and Why?*, 2021; ID., *Micro-credentials for lifelong learning and employability: Uses and possibilities*, OECD Education Policy Perspectives, n. 66, OECD Publishing, Paris, 2023; su cui anche l’Unione europea ha adottato numerosi atti, in specie per sviluppare una definizione comune, che consenta il riconoscimento per gli studi successivi e l’occupazione: Raccomandazione del Consiglio del 16 giugno 2022 relativa a un approccio europeo alle microcredenziali per l’apprendimento permanente e l’occupabilità; COMMISSIONE EUROPEA, *Commission staff working document accompanying the document Proposal for a Council Recommendation on a European approach to micro-credentials for lifelong learning and employability* (SWD(2021) 367 final), 2021; B. OLIVER, *Towards a common definition of micro-credentials*, UNESCO, 2022; P. VAN DER HIJDEN - M. MARTIN, *Short courses, micro-credentials, and flexible learning pathways: A blueprint for policy development and action*, in UNESCO International Institute for Educational Planning, 2023.

60. I badge digitali riconoscono l’apprendimento formale e informale come un’abilità o un risultato di chiunque interessato ad acquisire e certificare una competenza. Almeno un quarto delle istituzioni di istruzione superiore del report utilizza i badge digitali anche nei confronti degli studenti e delle studentesse per incentivare l’apprendimento curriculare e pure extracurriculare, anche come modalità per sviluppare le *soft skills*.

61. A tal proposito la Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l’apprendimento permanente intende indirizzare gli Stati membri ad adottare percorsi di formazione che consentano di acquisire le competenze di base, ove la digitale si aggiunge a quelle alfabetiche e matematiche (punto 2.1; 2.4.), anche attraverso la promozione molteplici approcci e contesti di apprendimento che usino le nuove tecnologie.

dimento permanente (55%)⁶², a cui talora è associato il riconoscimento di CFU, contribuendo così a incentivare l'iscrizione a un corso di laurea⁶³.

L'apprendimento aperto invece è una modalità didattica universitaria poco diffusa, con preferenza⁶⁴ per i *Massive Online Open Course* (36%)⁶⁵, sebbene, di rado, i MOOC sono integrati nella strategia universitaria⁶⁶, con riconoscimento dei CFU⁶⁷ (su cui *ivi*, cap. V, prima parte).

Inoltre, si è visto, come le nuove tecnologie sono strumento che favorisce la cooperazione tra Università, a esempio, attraverso forme alternative di mobilità di docenti e studenti⁶⁸: così attraverso le Alleanze

62. In tal senso la Risoluzione del Consiglio su un quadro strategico per la cooperazione europea nel settore dell'istruzione e della formazione verso uno spazio europeo dell'istruzione e oltre (2021-2030) (2021/C 66/01), 26 febbraio 2021 definisce la formazione permanente come seconda priorità su cui investire, da intendersi come fattore determinante nel mercato del lavoro.

63. In tal senso, la Risoluzione del Consiglio su un quadro strategico per la cooperazione europea nel settore dell'istruzione e della formazione verso uno spazio europeo dell'istruzione e oltre (2021-2030) (2021/C 66/01), 26 febbraio 2021 intende favorire l'aumento di forme di riconoscimento e validazione dell'apprendimento precedentemente acquisito, per favorire l'aumento delle possibilità di acquisire conoscenze e competenze ulteriori, nelle attività di apprendimento permanente. Siccome non tutte le Università riconoscono questa possibilità, per lo più i corsi brevi sono scelti come alternativa ad un master (43%).

64. L. CORAZZA, *Apprendere con i video digitali. Per una formazione online aperta a tutti*, Milano, 2017; F. RAVANELLI, *Università, contesto esteso per le comunità "distanti" e per l'apprendimento permanente*, in *Formazione e insegnamento*, XI, 4, 2013, 277-284.

65. Tra questi il 17% offre più di 10 MOOC, mentre il 44% ne offre meno di 10; essi sono considerati idonei per raggiungere gli obiettivi di terza missione delle università. Tuttavia, occorre evidenziare che verso i MOOC talvolta gli ostacoli siano per lo più legali per ragioni di tutela dei dati personali: così talune istituzioni non possono offrire agli studenti i loro MOOC se sono ospitati su piattaforme all'estero, di solito negli Stati Uniti. M. FONTANIN - E. PANTÒ, *MOOCs, opportunità per la formazione di base e l'apprendimento continuo. Una storia (anche) italiana*, in *Digitalia*, 1, 2019, 76-99; M. BANZATO, *Open learning. Il caso dei MOOC tra luci e ombre*, in *Formazione e Insegnamento*, X, 3, 2012, 11-33.

66. Occorre rilevare che le ragioni addotte dalle istituzioni prese in analisi per l'erogazione dei MOOC attengono perlopiù alla volontà di voler aumentare la visibilità e la reputazione internazionale (78%), oltre a voler sviluppare metodi di apprendimento e di insegnamento che siano innovativi (56%), raggiungere nuovi gruppi di studenti (49%).

67. Rispetto all'analisi del 2014, si assiste a un aumento del numero di istituzioni che offrono i MOOC o altre forme di apprendimento aperto, con il 61% delle istituzioni che attribuiscono altresì CFU, cioè assimilandoli all'offerta didattica erogata, sebbene ciò avvenga a condizioni specifiche (41%) o sia previsto per i soli corsi opzionali (14%).

68. Cfr. R. CAVALLO PERIN - L. SCOMPARIN, *L'internazionalità attraverso la rete. Le iniziative dell'università di Torino per favorire la mobilità*, in *Il Foundation Programme dell'Università di Torino. Disegno, contenuti, obiettivi*, a cura di C. Marengo e L. Operti, 2022, 23-28.

La strategia europea per l'Università intende ampliare le cooperazioni tra università, sicché

europee⁶⁹ si è diffusa la *virtual mobility*, che consente di fruire dell'offerta didattica di un'università straniera aderente all'alleanza, da remoto, anche per brevi periodi⁷⁰, attraverso *Blended Intensive Programme* (BIP) come parte del progetto Erasmus+ o le forme di *Collaborative Online International Learning* (COIL)⁷¹.

Le esigenze connesse alla mobilità fisica o virtuale e in generale alle forme di cooperazione tra Università hanno consentito di avviare una significativa informatizzazione delle attività di registrazione e di riconoscimento automatico delle competenze acquisite da docenti e discenti: così la "Carta europea dello studente"⁷² è lo strumento digitale che facilita la mobilità degli studenti e il riconoscimento della partecipazione ad attività educative e culturali, come parte del progetto Erasmus+, a cui si aggiunge la creazione di una app mobile Erasmus+ in cui far confluire le esigenze ad esso connesse.

2. *La disciplina italiana sulla didattica a distanza nell'autonomia universitaria*

Nel contesto nazionale, è la libertà dell'insegnamento costituzionalmente garantita che consente l'ingresso delle nuove tecnologie nelle

significativo è l'uso delle nuove tecnologie non solo per l'informatizzazione delle iscrizioni transfrontaliere degli studenti e delle studentesse, nonché per la registrazione delle attività didattiche connesse al profilo dello studente e della studentessa, con la Carta europea dello studente), ma anche come strumento che integra le modalità di erogazione della didattica (es. l'attività di *Blended Intensive Programme* - BIP ove le tecnologie potenziano l'offerta didattica tradizionale, con la creazione di contenuti didattici).

69. La cui creazione e il cui supporto attraverso forme di apprendimento digitale e condivise è la priorità strategica 4 della Risoluzione del Consiglio su un quadro strategico per la cooperazione europea nel settore dell'istruzione e della formazione verso uno spazio europeo dell'istruzione e oltre (2021-2030) (2021/C 66/01), 26 febbraio 2021.

70. La mobilità è intesa come priorità strategica 2 su cui investire nel prossimo decennio, poiché fattore di crescita personale e di cooperazione dell'Unione europea [Risoluzione del Consiglio su un quadro strategico per la cooperazione europea nel settore dell'istruzione e della formazione verso uno spazio europeo dell'istruzione e oltre (2021-2030) (2021/C 66/01), 26 febbraio 2021].

71. M.A. MESTRE-SEGARRA - M.F. RUIZ-GARRIDO, *Examining students' reflections on a collaborative online international learning project in an ICLHE context*, in *System*, vol. 105, 2022; A.B. DE CASTRO - N. DYBA - E. CORTEZ - G. PE BENITO, *Collaborative Online International Learning to Prepare Students for Multicultural Work Environments*, in *Nurse Educator*, 7-8, 2019.

72. Dapprima indicata nelle conclusioni del Consiglio europeo del 14 dicembre 2017 e di recente riaffermata come iniziativa della Strategia europea delle Università.

attività didattiche universitarie, che seppur entro norme generali, può diversamente conformare l'attività didattica, in ragione dell'autonomia assicurata alle Università (art. 33, co. VI, Cost., su cui si veda *ivi* cap. I, prima parte)⁷³.

In questo spazio di autonomia, le Università possono istituire contemporaneamente corsi di laurea con modalità mista⁷⁴, prevalentemente a distanza⁷⁵, infine, integralmente a distanza⁷⁶, pur prevedendo la contemporanea attivazione di Corsi di studio convenzionali, in cui è tuttavia consentita l'attivazione di insegnamenti erogati in modalità *blended*⁷⁷.

A variare è il rango della regolamentazione: nell'un caso, l'attivazione di corsi di laurea (con modalità mista, prevalentemente a distanza, infine, integralmente a distanza) è consentito entro i limiti della regolamentazione nazionale, di rango primario o secondario; nell'altro, l'attivazione di insegnamenti con modalità *blended* è ammessa seppur entro l'ambito delle scelte che sono rimesse agli organi di governo dell'Ateneo, nonché del Dipartimento prima e dei corsi di laurea poi.

Sotto il primo profilo, l'attivazione di corsi di laurea dipende da una regolamentazione nazionale che definisce anche i criteri che consentono l'accreditamento iniziale e periodico, nonché le procedure di autovalutazione e valutazione delle sedi e dei corsi di studio volte a garantire la qualità dei programmi, che partecipano allo spazio europeo dell'istruzione superiore⁷⁸.

73. A. ORSI BATTAGLINI, *Libertà scientifica, libertà accademica e valori costituzionali*, in *Nuove dimensioni nei diritti di libertà. Scritti in onore di Paolo Barile*, Padova, 2019, 92 e s.; L. ELIA, *L'autonomia delle università*, in *Universitas*, 1990; su cui di recente: R. CAVALLO PERIN, *L'università come istituzione di libera scienza*, in *Dir. amm.*, in corso di pubblicazione, 2023, 549 e s.

74. Caratterizzate dallo svolgere attività didattiche con l'uso delle nuove tecnologie limitatamente a un terzo delle attività complessive (D.m. 8 agosto 2016, n. 635, all. 3, punto 1, lett. b; D.m. 28 marzo 2021, n. 289, all. 4, punto A, lett. b).

75. Intendendo le Università che erogano in misura superiore ai due terzi le attività formative con l'uso delle nuove tecnologie (D.m. 8 agosto 2016, n. 635, all. 3, punto 1, lett. c); D.m. 28 marzo 2021, n. 289, all. 4, punto A, lett. c).

76. Ove tutte le attività didattiche sono svolte con l'uso delle tecnologie, salvo per lo svolgimento delle prove di esame di profitto e la discussione delle prove finali che sono svolte in presenza (D.m. 8 agosto 2016, n. 635, all. 3, punto 1, lett. d; D.m. 28 marzo 2021, n. 289, all. 4, punto A, lett. d).

77. Per i corsi di studio convenzionali, le attività didattiche svolte con l'uso delle nuove tecnologie sono eccezionali e comunque entro il limite di un decimo delle attività complessive (D.m. 8 agosto 2016, n. 635, all. 3, punto 1, lett. a).

78. Coerentemente con le Linee guida europee per l'assicurazione della qualità nello Spazio europeo dell'istruzione superiore, adottate dai Ministri europei dell'istruzione su-

Nei corsi di laurea, prevalentemente e integralmente a distanza, disposizioni sono previste per il numero e la qualifica dei docenti⁷⁹ e dei tutors⁸⁰. Il tutor, in particolare, è una figura propria della metodologia della formazione a distanza, perciò è una figura qualificata⁸¹, cui sono affidate differenti prestazioni⁸² e il cui numero complessivo varia in ragione della numerosità e delle “specifiche caratteristiche” degli studenti e delle studentesse iscritti al corso di laurea⁸³ (su cui anche *ivi*, cap. VII, prima parte).

Così, la differenza tra corsi di laurea misti o interamente e parzialmente a distanza tra Università, non è data dalla percentuale di didattica erogata con la modalità a distanza, dal numero di docenti coinvolti, dal

periore alla Conferenza di Yerevan nel maggio 2015, che modificano le precedenti adottate a Bergen nel 2005.

79. Per ogni docente è previsto un “Peso” che si traduce nell’assunzione di uno o più incarichi didattici nel corso di studio; docenti che comprendono professori a tempo indeterminato; ricercatori e assistenti del ruolo ad esaurimento, ricercatori di cui all’art. 24, comma 3, lettere a) e b) della Legge n. 240/10; docenti in convenzione ai sensi dell’art. 6, co. 11, l. n. 240/10, con Università anche straniere ed enti pubblici di ricerca (art. 3, co. 1 del D.m. n. 24786 del 27 novembre 2012); professori a tempo determinato con incarichi di durata triennale (art. 1, co. 12, l. 230/05); docenti a contratto (art. 23, l. 240/2010), seppur entro il limite massimo di metà della quota della docenza di riferimento non riservata ai professori a tempo indeterminato (D.m. università e ricerca 14 ottobre 2021 n. 1154).

80. La finalità specifica del tutor disciplinare o di corso di laurea rientra nella più ampia finalità generale prevista dal Piano per l’Orientamento e il Tutorato che prevede attività per la tutela del diritto allo studio, con l’assistenza agli studenti e alle studentesse al fine di offrire assistenza al superamento di ostacoli di “ordine economico e sociale”, con incidenza sulla riduzione dei tassi di abbandono dell’Università (art. 1, co. 290-293, l. 11 dicembre 2016, n. 232).

81. In via generale e astratta è previsto che il tutor didattico o di corso di laurea sia in possesso di un titolo universitario, seppur il grado differisca in ragione della qualifica e così per ogni tipologia (tutor disciplinare e di corso di laurea) si prevede il titolo di studio minimo e indispensabile: così per il tutor di un corso di laurea triennale, si richiede almeno la laurea magistrale; per il tutor di una laurea magistrale, almeno il titolo di Master universitario di II livello o, in alternativa, l’ammissione al dottorato di ricerca. Non vi è solo una previsione del titolo di studio minimo, ma anche la coerenza con i settori scientifici disciplinari delle attività formative a cui sono destinati.

82. Sono così individuati i tutor didattici destinati all’attività di gestione dell’aula virtuale, i tutor dei corsi di laurea, a cui si aggiungono i tutor tecnici, con prestazioni anzitutto di assistenza tecnica all’uso delle risorse informatiche, le cui attività possono comunque essere assorbite dalle precedenti figure (D.m. università e ricerca 14 ottobre 2021 n. 1154).

83. Così se il numero di studenti e studentesse supera determinate numerosità massime, il numero dei tutor di riferimento (Tr) dei corsi integralmente o prevalentemente a distanza è incrementato in misura proporzionale al superamento di alcune soglie predeterminate (All. A, D.m. 23 novembre 2021, n. 279).

numero di tutor previsti per l'affiancamento agli insegnamenti o dalla previsione di alcuni requisiti tecnico-organizzativi⁸⁴, ma si manifesta nella scelta dello strumento di tecnologia adottato: differenti piattaforme *e-learning* per l'apprendimento (es. Moodle), per le videocchiamate (Webex, Meet, Teams, Zoom), per l'elaborazione di contenuti di testo o multimediali (Power point, Canva o Mirò)⁸⁵.

La differenziazione è conseguenza della scelta degli organi di governo delle Università a cui spetta di adeguare l'offerta didattica dell'Ateneo⁸⁶, in ragione dell'evoluzione scientifica e tecnologica espressa attraverso i regolamenti sulla didattica, nella parte in cui prevedono una o più tipologie di forme didattiche, anche a distanza, ma anche con l'istituzione di centri di ricerca appositi (così il *Teaching and Learning Center* (TLC) dell'Università degli Studi di Torino)⁸⁷, l'attivazione di progetti di innovazione didattica (come Iridi, su cui *ivi* cap. V, prima parte) cui seguono, a un diverso livello, forme di innovazione didattica manifestate attraverso l'offerta formativa dei Dipartimenti e dei singoli corsi di studio.

Se dunque è la libertà di insegnamento a consentire forme di differenziazione nell'utilizzo delle nuove tecnologie tra singoli insegnamenti⁸⁸, è

84. L'attivazione di corsi di laurea totalmente o parzialmente a distanza richiede che l'Università rispetti alcuni requisiti anzitutto tecnici come la previsione dell'ufficio *e-learning*, che garantisca la continuità dell'erogazione della piattaforma informatica e l'eventuale supporto necessario.

85. La differenziazione degli strumenti tecnologici utilizzati è manifestazione dell'autonomia contrattuale; questo profilo consente di evidenziare come le nuove tecnologie nell'offerta didattica universitaria siano oggetto di differenti rapporti giuridici: da un lato partecipano alla conformazione del servizio pubblico di didattica universitaria e perciò le incidono sulla relazione Università-utente; dall'altro sono oggetto di un rapporto contrattuale, che si instaura tra Università acquirente e fornitore del servizio informatico.

86. Sulle esperienze di innovazione digitale delle Università italiane, si veda F. CORBO - M. MICHELINI - A.F. URICCHIO (a cura di), *Innovazione didattica universitaria e strategie degli atenei italiani 100 contributi di 27 università a confronto*, Bari, 2019, precisamente per l'Università di Torino: G. AJANI - E. BARBERIS - L. OPERTI, *Strategie dell'Università di Torino per l'innovazione della didattica*, 121-123. Sulla regolamentazione dell'uso di strumenti di intelligenza artificiale nella didattica universitaria si vedano le Linee guida per l'impiego dell'AI nell'insegnamento e nell'apprendimento adottate dal Senato accademico dell'Università degli studi di Torino nella seduta del 19 dicembre 2023.

87. Regolamento di funzionamento del *Teaching and Learning Center* (TLC) dell'Università degli Studi di Torino (D.r. n. 4776 del 13/09/2023) e il Regolamento di istituzione del *Teaching Learning Center* (TLC) e approvazione del relativo Regolamento (D.r. n. 3738 del 20/07/2022).

88. Sulla libertà di insegnamento: R. CAVALLO PERIN, *Il contributo italiano alla libertà di scienza nel sistema delle libertà costituzionali*, in *Diritto Amministrativo*, 3, 2021, 587-620.

invece comune la metodologia di base utilizzata: la previsione di una piattaforma su cui sono disponibili i materiali dell'insegnamento, autoconsistenti e integrati da *links* a risorse esterne, podcast e video; la programmazione delle singole attività didattiche, ivi comprese le verifiche periodiche sullo stato di apprendimento; l'assistenza di un tutor d'aula che offre supporto didattico e tecnico e che è facilitatore di un confronto immediato, anche tra pari attraverso il forum (su cui *ivi*, capp. III e VII, prima parte).

3. *Le tecnologie emergenti nella didattica universitaria*

È crescente l'interesse per lo studio dell'impatto e delle potenzialità sul processo di apprendimento negli istituti di istruzione superiore delle tecnologie emergenti, come l'intelligenza artificiale, il *machine learning*, la *network analysis*⁸⁹, l'internet delle cose e le tecnologie che consentono di percepire la realtà estesa (*extended reality*, ER), la realtà aumentata, quella virtuale e mista⁹⁰.

L'integrazione di queste tecnologie, possibile con cambiamenti strutturali come la rete Internet 6G, consente di promuovere forme di educazione che inseriscono l'esperienza come elemento cardine nel processo di apprendimento, consentendo lo sviluppo della capacità di risolvere problemi del mondo reale attraverso l'esperienza diretta.

Si hanno applicazioni di intelligenza artificiale come strumento di *tutoraggio intelligente*, che consente la restituzione di *feedback* al progredire delle attività svolte, in modo automatico oppure attraverso agenti conversazionali; oppure come *strumento per l'apprendimento linguistico*, con invio immediato di un *feedback* automatizzato in tempo reale sulla pronuncia, comprensione e padronanza della lingua.

In altri casi, vi sono applicazioni di *apprendimento collaborativo con il sostegno dell'intelligenza artificiale*, ove i dati sulle attività svolte dai singoli individui e sul rendimento passato di ciascun discente vengono utilizzati per creare gruppi basati su livelli di abilità simili oppure equilibrati.

Altre applicazioni sono di utilità per il docente: come strumento di supporto alla valutazione della scrittura riassuntiva, con attribuzione del

89. Cfr. Il corso di *Web of law* dell'Università di Maastricht coordinato dal prof. Gijs van Dijck strutturato per avvicinare gli studenti e le studentesse all'uso delle tecniche di *legal analytics* per la comprensione del fenomeno giuridico.

90. I. TUOMI - R. CACHIA - D. VILLAR-ONRUBIA, *On the Futures of Technology in Education: Emerging Trends and Policy Implications*, JRC Science for policy report, 2023.

voto in ragione dell'uso dei vocaboli, dell'adeguatezza delle forme grammaticali e della struttura delle frasi⁹¹.

Di particolare interesse anche l'utilizzo dell'intelligenza artificiale come strumento per il monitoraggio di forum virtuali degli studenti attraverso l'analisi delle parole dei post che sono di volta in volta pubblicati, consentono anzitutto di cogliere un progressivo apprendimento o, a contrario, una carenza conoscitiva dei discenti. In ragione di quanto raccolto, strumenti avanzati di intelligenza artificiale possono essere utilizzati come strumenti di raccomandazione e di orientamento utili per fornire raccomandazioni specifiche di approfondimento, attraverso l'indicazione di risorse o di attività di apprendimento in ragione delle specificità, delle preferenze, dei progressi e delle esigenze che sono emerse dal monitoraggio delle attività.

Si aggiungono poi utilizzi dell'intelligenza artificiale come strumento di risposta alle domande più frequentemente formulate dai discenti attraverso l'uso di *chatbot*.

È l'utilizzo congiunto di questi strumenti che consente di utilizzare i dati che sono emersi per modificare la programmazione, in modo da tener conto delle esigenze di ciascuno emerse nel corso della didattica (su cui *ivi*, cap. I, prima parte).

Esperienze immersive tramite tecnologie di realtà estesa sono perlopiù diffuse nelle istituzioni di istruzione superiore di area medica⁹², come strumenti che consentono di esplorare l'anatomia di uomini e animali, di simulare attività pericolose e prevederne gli effetti e in generale per praticare quanto appreso⁹³; non mancano tuttavia applicazioni utilizzabili in area umanistica, perché consentono di praticare le lingue straniere oppure di immergersi in differenti periodi storici.

In definitiva, dunque, il contesto normativo europeo e le esperienze delle Istituzioni di istruzione superiore dimostrano come sia in atto una progressiva adesione all'uso delle nuove tecnologie nella didattica⁹⁴, anche per le potenzialità legate all'essere strumento di cooperazione nazionale ed europea.

91. Cfr. E. MARELLO, *La scrittura su wikipedia come strumento didattico*, Milano-Torino, 2022, spec. 61 e s.

92. Cfr. il progetto "Virtual Vet Lab" del Dipartimento di Veterinaria dell'Università di Torino; cfr. anche il progetto "PLANT: Playground and Laboratory for New Technologies" dell'Università di Maastricht.

93. Di utilità per la *vocational education and training* (VET) che unisce istruzione e attività pratica di tirocinio.

94. Sul punto l'offerta di apprendimento misto nel settore dell'istruzione superiore europea sembrerebbe essere in pari con altri Paesi, come il Canada, dove una recente indagine nazionale ha rivelato che l'offerta mista o ibrida era fornita dal 76% degli istituti

Il tema consente dunque di aprire il dibattito all'integrazione delle nuove tecnologie, anche di quelle più avanzate, come strumenti che consentono di valutare "in che misura", "in che modo" e "quali sono gli impatti e i benefici attesi"⁹⁵ dall'uso delle nuove tecnologie⁹⁶ non solo come strumento per la didattica, ma anche come mezzo per creare le competenze digitali e infine, come mezzo di riorganizzazione interna, ad esempio attraverso il monitoraggio dell'apprendimento degli studenti⁹⁷ (su cui *ivi*, capp. I, III e IV, prima parte).

4. *La didattica digitale e le sue criticità: alcuni cenni*

Alle potenzialità di innovazione didattica, si affiancano differenti criticità che dipendono dall'utilizzo delle nuove tecnologie, come l'accessibilità all'uso dello strumento, la tutela dei dati personali e della privacy, cui si affiancano profili di etica dell'utilizzo degli strumenti.

L'accessibilità all'uso degli strumenti sottintende una differente questione, sintetizzabile nell'accessibilità alla rete Internet, così richiedendo un intervento pubblico affinché il diritto a una istruzione digitale sia effettivo, a esempio con la predisposizione sul territorio nazionale dell'infrastruttura tecnica per l'accesso a Internet⁹⁸.

Inoltre, non si può non richiedere un intervento pubblico che consenta l'accesso alle tecnologie di base, che sono condizione per fruire della didattica così erogata; a ben vedere ciò trova fondamento nel dovere della Repubblica di consentire il raggiungimento dei gradi più alti degli studi, superando la condizione di indigenza in cui il capace e meritevole si trovi

di istruzione superiore: N. JOHNSON, *Tracking Online Education in Canadian Universities and Colleges: National Survey of Online Learning*, 2019.

95. Per sviluppare la capacità delle istituzioni di istruzione superiore di valutare l'andamento del proprio processo di innovazione nella didattica e nell'organizzazione, l'Unione europea ha ideato lo strumento di autovalutazione HEInnovate.

96. I rischi etici e relativi alla privacy sono presi in considerazione da: *Orientamenti Etici per gli Educatori. Sull'uso dell'intelligenza Artificiale (Ia) e dei Dati nell'insegnamento e nell'apprendimento* della Commissione europea, 2022.

97. A tal proposito la Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente individua nelle tecnologie digitali la possibilità di contribuire a valutare e convalidare lo sviluppo delle competenze del discente (punto c.b., 13).

98. Si può qui far cenno al piano banda ultra-larga e a interventi di settore come il Progetto Scuole connesse, Sanità connessa; si deve però rilevare come non si individui uno stesso intervento per le Università.

(art. 34 Cost.)⁹⁹, ma anche rimuovendo gli ostacoli di ordine sociale dettati da disabilità fisiche, attraverso l'accesso all'uso delle tecnologie assistive (artt. 3 e 32 Cost.)¹⁰⁰.

Su un diverso piano, l'uso della forma digitale per la didattica ha sollevato alcune criticità che interessano le modalità con cui i dati personali vengono trattati e perciò attiene alla tutela della *privacy* dei soggetti che prendono parte all'attività¹⁰¹ (o con la registrazione, o la ripresa di luoghi intimamente connessi alla libertà personale, come il domicilio)¹⁰².

V'è però da sottolineare che il trattamento dei dati personali da parte dell'Università durante le attività didattiche è consentito perché svolto nella "esecuzione di un compito di interesse pubblico o connesso all'esercizio di pubblici poteri di cui è investito il titolare del trattamento" (art. 6 lett. e, art. 3, lett. b e art. 9, par. 2, lett. g del Regolamento 679/2016; artt. 2-ter e 2-sexies del d.lgs. 196/2003)¹⁰³, sicché all'obbligo

99. A tal proposito, ad esempio, le Università, nel periodo pandemico, hanno consentito l'uso di spazi e di strumenti informatici ai discenti per accedere alle lezioni; interventi che, in alcuni casi, sono stati mantenuti.

100. La convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità definisce l'obbligo in capo agli Stati membri di «intraprendere o promuovere la ricerca e lo sviluppo, ed a promuovere la disponibilità e l'uso di nuove tecnologie» che siano di supporto per garantire l'esercizio dei diritti di libertà e la partecipazione delle persone con disabilità (artt. 4, 9, 19, 21, 26 e 29). Le tecnologie assistive rientrano nei livelli essenziali di assistenza, perciò a carico del Servizio sanitario nazionale, che li distingue in tipologie: così la classe 22 comprende gli "Ausili per comunicazione e informazione" per disabilità connesse alla vista, consentendo l'ingrandimento di immagini (22.03.18.003) e all'udito, comprendendo gli ausili di utilità per registrare e riprodurre informazioni audio e video (classe 22.18), a cui si aggiungono gli ausili per la comunicazione interpersonale (22.21). Si veda a tal proposito il DPCM 12 gennaio 2017 che definisce e aggiorna i livelli essenziali di assistenza, che dedica un allegato agli Ausili su misura e ausili di serie (allegato 5) e alle procedure di erogazione (allegato 12).

101. Profili di ulteriore criticità discendono inoltre dalla recente qualificazione "ad alto rischio" di quegli strumenti di intelligenza artificiale usati per profilare gli studenti (Regolamento sull'intelligenza artificiale [COM(2021)0206 – C9-0146/2021 – 2021/0106(COD), art. 6, par. 2 del testo e all. III].

102. Su cui a livello di scuola di primo e secondo grado, la nota del Ministero dell'Istruzione prot. 388 del 17 marzo 2020.

103. La base legale entro cui le Istituzioni scolastiche e le Università trattano i dati personali ha consentito il trattamento senza ulteriori richieste di consenso, neppure nel periodo emergenziale del Covid-19 quando si è fatto uso di strumenti tecnologici che trattavano dati (così Provvedimento del Garante della Privacy del 26 marzo 2020 - "Didattica a distanza: prime indicazioni"). Nello svolgimento dell'attività, è individuata la base legale che consente al docente la verifica del livello di partecipazione dei discenti attraverso il controllo dei log di accesso alle singole attività e l'analisi degli esiti dei test compiuti sulla piattaforma.

di comunicazione delle informazioni sul trattamento dei dati personali dell'utenza studentesca (art. 13 del regolamento UE 2016/679), si aggiungono disposizioni ulteriori previste dalle singole Università, con previsione del consenso implicito con l'iscrizione a un corso di laurea che usi integralmente o parzialmente le nuove tecnologie, nondimeno con l'iscrizione a un esame, o con il consenso allo svolgimento di indagini statistiche e ricerca storica e scientifica, come nel caso dei progetti Fuoricorso (*ivi*, cap. III, prima parte) e In Corso (*ivi*, cap. IV, prima parte) o per la gestione di attività di ascolto e supporto alle/agli studentesse/studenti in difficoltà.

Sebbene in tali casi non sia richiesta la valutazione d'impatto (art. 35, del Regolamento 679/2016), si aggiungono regole di comportamento definite dalle Università che, in quanto titolari del trattamento, conformano secondo il principio di *privacy by design e by default*¹⁰⁴ l'uso degli strumenti informatici in ragione delle finalità cui il trattamento è volto, anche tenendo conto dei rischi per i diritti e le libertà degli interessati. Possono così aumentare con proprio regolamento le ipotesi di ingerenza possibili con le videoriprese: attraverso l'adozione di comportamenti come la predisposizione dello spazio oggetto di registrazione, con richiesta di rimozione degli oggetti personali che si vogliono escludere dalle riprese, con il divieto assoluto di imporre la ripresa dell'intera stanza circostante (d.r. 1573 del 19 aprile 2021, Università degli studi di Torino).

Attiene invece al livello contrattuale tra Università e fornitore del servizio informatico, a cui è attribuita la qualifica di responsabile del trattamento, l'indicazione dei trattamenti consentiti e dei dati trattati, ove sono da preferire le scelte contrattuali che consentano la minimizzazione dei dati personali trattati e cioè che limitino il trattamento a quelle sole categorie di dati che sono necessarie per lo svolgimento del servizio, con esclusione dei dati sulla geolocalizzazione e delle procedure di autenticazione attraverso i social o altri soggetti terzi, nonché con previsione di clausole sulla conservazione dei dati e sulla cancellazione che deve coincidere con la fine del progetto didattico¹⁰⁵.

L'utilizzo di strumenti informatici nello svolgimento dell'attività didattica ha, infine, conseguenze sul docente, trattandosi di un utilizzo

104. R. D'ORAZIO, *Protezione dei dati by default e by design*, in *La nuova disciplina europea della privacy*, a cura di S. Sica, V. D'Antonio e G.M. Riccio, Milano, 2016.

105. F. ZANOVELLO, *Didattica a distanza: tra diritto all'istruzione e tutela della privacy*, in *Annali online della Didattica e della Formazione Docente*, vol. 13, n. 21, 2021, 235-248.

compiuto con riferimento all'attività lavorativa (artt. 5 e 88, par. 2, del Regolamento, art. 114 del Codice in materia di protezione dei dati personali e art. 4 della legge 20 maggio 1970, n. 300): si tratta in tal caso di individuare le condizioni di legittimità che ne consentano un utilizzo che sia limitato ai dati strettamente necessari, senza il superamento del limite della libertà personale (art. 113 del citato codice) e della libertà di insegnamento (art. 33 Cost.).

Capitolo III

Le nuove frontiere della didattica in ambito giuridico come risposta ad alcuni radicati problemi

di Karma Natali

1. *Premessa*

Negli ultimi anni si assiste a una proliferazione delle indagini volte a chiarire i fattori determinanti il successo o l'insuccesso nello studio universitario. Le ragioni di questa crescente attenzione sono facilmente individuabili, ma non è sempre chiaro quali strumenti la singola Istituzione dovrebbe attivare per assicurare una maggiore regolarità nel conseguimento del titolo.

Le incertezze che si registrano su questo fronte si appuntano, come noto, sull'eterogeneità delle cause che possono determinare un rallentamento nel percorso di studi (e, a monte, sulla pluralità di situazioni riconducibili a questo particolare fenomeno¹). Nel presente lavoro si affronterà il tema dall'angolo visuale riservato alle studentesse e agli studenti "fuori corso", a cui il Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università degli Studi di Torino ha dedicato uno specifico programma: il Progetto Fuoricorso.

2. *L'importanza della raccolta dati: le necessità degli studenti e delle studentesse fuori corso*

Da alcuni anni il Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università degli Studi di Torino ha intrapreso, nell'ambito delle linee strategiche di Ateneo, azioni mirate e continue, finalizzate a ridurre il numero degli studenti e delle studentesse fuori corso iscritti/e alla Laurea magistrale a ciclo unico (su cui *ivi*, capp. I e III, prima parte). Tali interventi sono stati individuati a seguito di una accurata indagine condotta nei primi mesi

1. Tra gli altri, C. CIVETTINI, *Dispersione universitaria: un problema concettuale e semantico in primis*, in *Il successo formativo all'Università: ostacoli e ricerca di soluzioni*, a cura di C. Civettini, Trento, 2016, 55 e ss.

del 2017 (febbraio-aprile), in cui i singoli fuori corso² attivi nell'anno accademico 2015/2016 (cioè in regola con le tasse universitarie) sono stati invitati a un colloquio telefonico.

Da questo primo confronto è emerso che le principali difficoltà riscontrate dalle persone contattate non attenevano unicamente all'impossibilità di frequentare le lezioni in presenza, ma anche (e talvolta soprattutto) alle modalità didattiche impiegate nell'ambito degli insegnamenti tradizionali. Un approfondimento in questa direzione ha quindi consentito di isolare una serie di fattori che, incidendo negativamente sulle *performance* di studio, contribuivano a determinare l'acquisizione dello *status* di "fuori corso".

Tra questi, un posto di particolare rilevanza risultava occupato da difficoltà di tipo organizzativo (ad esempio, la maggior parte degli studenti e delle studentesse riferiva di non riuscire a gestire in autonomia lo studio richiesto per insegnamenti da un elevato numero di crediti formativi) e dalla scarsa propensione all'apprendimento attraverso metodologie didattiche "tradizionali" (oltre a manifestare un'accentuata preferenza per l'erogazione della didattica in modalità diacronica, gli studenti e le studentesse fuori corso chiedevano di introdurre negli insegnamenti prodotti multimediali di varia natura).

A tali criticità si sommavano gli ostacoli incontrati nel superamento della prova finale: una significativa porzione delle persone contattate non riusciva a completare il percorso di studi pur avendo maturato tutti i crediti formativi assegnati agli esami di profitto. E chiaramente i bisogni di questa platea andavano analizzati e affrontati separatamente rispetto alle necessità della restante comunità fuori corso.

Per compiere queste valutazioni e identificare le strategie per ridurre il tasso di abbandono è stato istituito un gruppo di lavoro a composizione mista (professori e ricercatori, personale TA e una risorsa impegnata sul progetto reclutata mediante specifico bando esterno)³.

3. *Il Progetto Fuoricorso: le soluzioni all'abbandono universitario*

Preso atto dei risultati ottenuti mediante l'indagine preliminare, il Progetto Fuoricorso è stato costruito in modo tale da garantire agli studenti

2. Nel 2017 risultavano fuori corso 1192 studenti/studentesse.

3. Coordinatore scientifico: Prof. Roberto Cavallo Perin; componenti: Prof. Enrico Sciandrello, Prof. Fabio Longo, Dott.ssa Karma Natali, Dott.ssa Anna Caligaris, Dott.ssa Isabella Alberti.

e alle studentesse in ritardo negli studi l'accesso a percorsi in linea con le loro peculiari esigenze. Di qui, la creazione di due distinti programmi: la *soluzione esami* e la *soluzione tesi*.

Sul primo versante è risultata essenziale l'offerta formativa allestita dal Dipartimento. L'erogazione in modalità online del Corso di Laurea magistrale a ciclo unico in Giurisprudenza ha attribuito alle studentesse e agli studenti interessate/i la possibilità di accedere a insegnamenti progettati e realizzati in conformità alla metodologia della Formazione a Distanza (FaD) (su cui *ivi*, capp. II e VII prima parte). In estrema sintesi: classi composte da un numero contenuto di partecipanti; insegnamenti strutturati in singole unità formative e svolti con il supporto di *tutores* che, oltre a garantire l'accompagnamento nello studio, supervisionano le esercitazioni (effettuate con cadenza settimanale); materiali didattici innovativi composti da risorse testuali e prodotti multimediali appositamente creati (videoregistrazioni, video-pillole ed e-book), che si affiancano a strumenti didattici interattivi (come i forum di discussione). Questa particolare modalità di insegnamento – come si vedrà nel paragrafo successivo – si è rivelata particolarmente efficace e adatta alle esigenze del corpo studentesco fuori corso.

Al contempo, per rispondere alle necessità manifestate da chi si era arenato a pochi metri dalla prova finale, il gruppo di lavoro ha organizzato periodici incontri (sia in presenza, sia a distanza) funzionali a individuare, in primo luogo, quali fossero le cause dei ritardi (burocratiche, personali o di natura scientifica). Una volta compiuta questa verifica, è stato fornito un supporto attivo ai singoli partecipanti, con risultati particolarmente apprezzabili⁴.

Per assicurare un'ampia diffusione delle nuove opportunità offerte agli studenti e alle studentesse fuori corso è stato creato inoltre un video illustrativo, pubblicato nella pagina web del sito istituzionale del Dipartimento appositamente dedicata al progetto⁵. L'attività di comunicazione è stata accompagnata da un costante monitoraggio delle richieste e dei suggerimenti inviati dagli interessati alla casella di posta elettronica e telefonicamente⁶.

4. *Infra*, § 4.

5. Il video è reperibile dalla *homepage* del sito di Giurisprudenza Unito (www.giurisprudenza.unito.it), nella sezione Studenti/Progetti didattici.

6. Sin dai primi mesi del 2017 è stata assegnata al progetto una utenza telefonica ed è stata attivata una casella di posta elettronica (fuoricorso.giurisprudenza@unito.it) attraverso cui è possibile chiedere informazioni o comunque contattare il gruppo di lavoro.

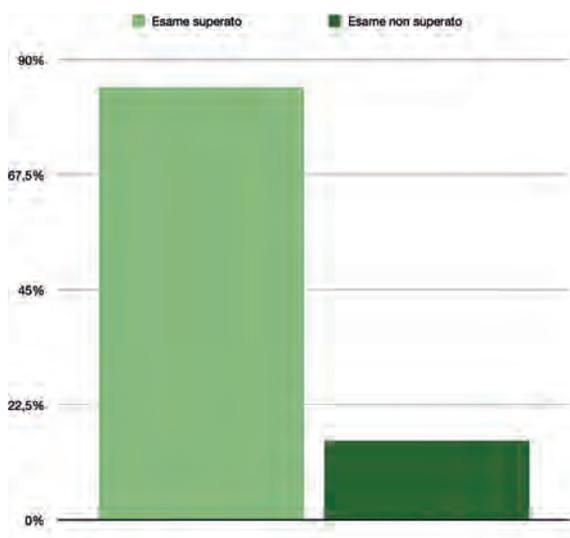
4. *Una riduzione del tasso di dispersione è possibile. I traguardi raggiunti dal Progetto Fuoricorso*

Al termine del primo anno di attivazione del progetto, i partecipanti sono stati invitati a compilare un breve questionario. Tale indagine era per noi essenziale nell'ottica di saggiare l'indice di soddisfazione da parte delle studentesse e degli studenti, ed eventualmente per correggere in corso d'opera gli interventi già programmati.

Gli esiti del sondaggio si sono rivelati molto positivi e in linea con i dati di superamento degli esami rilevati dagli uffici amministrativi. In particolare, nell'anno accademico 2017/2018, hanno frequentato gli insegnamenti online, nell'ambito del Progetto, 265 studenti e studentesse fuori corso.

La partecipazione è stata distribuita nell'arco dei tre periodi in cui è scandita l'offerta formativa a distanza. Con riferimento al primo periodo, ha superato l'esame l'84,6% degli studenti e delle studentesse fuori corso iscritti/e agli appelli.

Figura 1 - Rendimento complessivo degli aderenti al Progetto Fuoricorso nel primo periodo



Nel secondo periodo ha superato l'esame il 69,2% degli studenti e delle studentesse fuori corso iscritti/e agli appelli; mentre nel terzo periodo il 48,8%.

Figura 2 - Rendimento complessivo degli aderenti al Progetto Fuoricorso nel secondo periodo

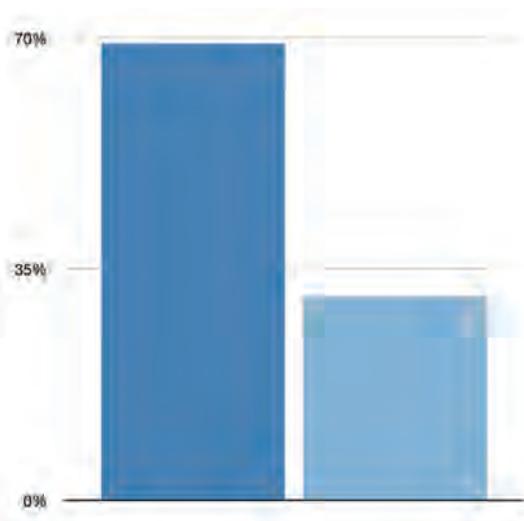
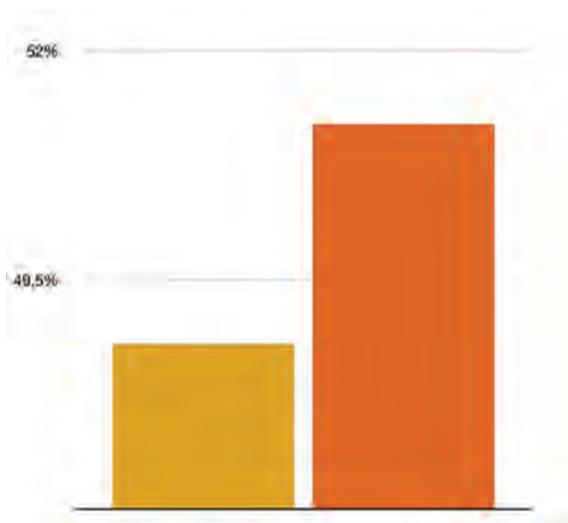


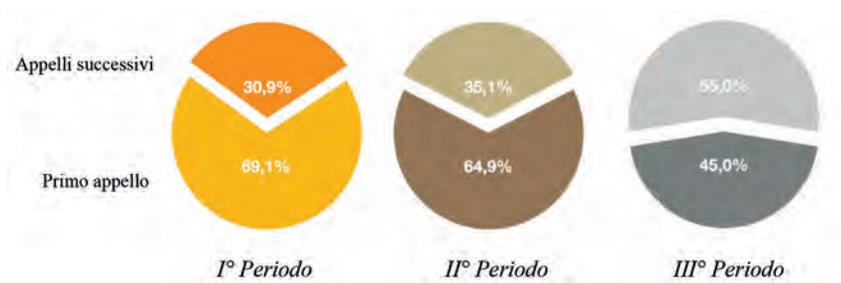
Figura 3 - Rendimento complessivo degli aderenti al Progetto Fuoricorso nel terzo periodo



Tra coloro che hanno superato gli esami di profitto nei tre periodi, la maggior parte degli studenti e delle studentesse ha ottenuto l'esito positivo al primo appello disponibile nella sessione (Figura 4).

Il totale dei crediti formativi conseguiti nell'anno accademico 2017/2018 da chi, aderendo al Progetto Fuoricorso, ha avuto accesso all'offerta formativa a distanza è stato pari a 999 CFU.

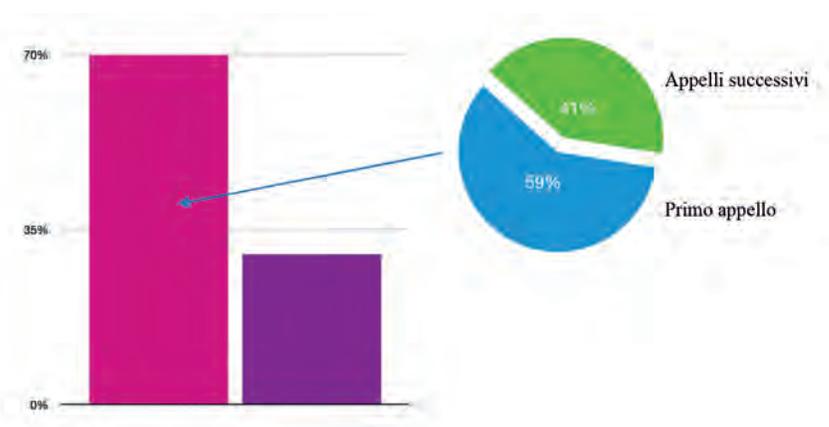
Figura 4 - Percentuale di superamento degli esami nel primo appello e in quelli successivi



I risultati ottenuti nel primo anno di attivazione hanno condotto a una stabilizzazione del Progetto, che in seguito ha continuato ad aumentare le adesioni, perfezionandosi ulteriormente grazie al costante monitoraggio sull'andamento dei partecipanti.

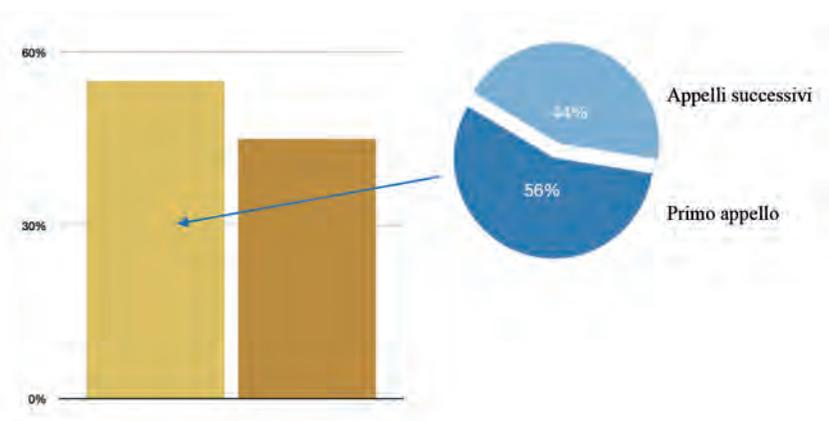
Nell'anno accademico 2018/2019, hanno frequentato gli insegnamenti online 524 studenti e studentesse fuori corso e, tra coloro che si sono iscritti agli appelli, il 70% ha superato l'esame (il 59% ha ottenuto un esito positivo al primo appello disponibile, il 41% negli appelli successivi), conseguendo un totale di 1899 CFU (Figura 5).

Figura 5 - Percentuale di superamento degli esami da parte degli studenti e delle studentesse fuori corso nell'anno accademico 2018/2019



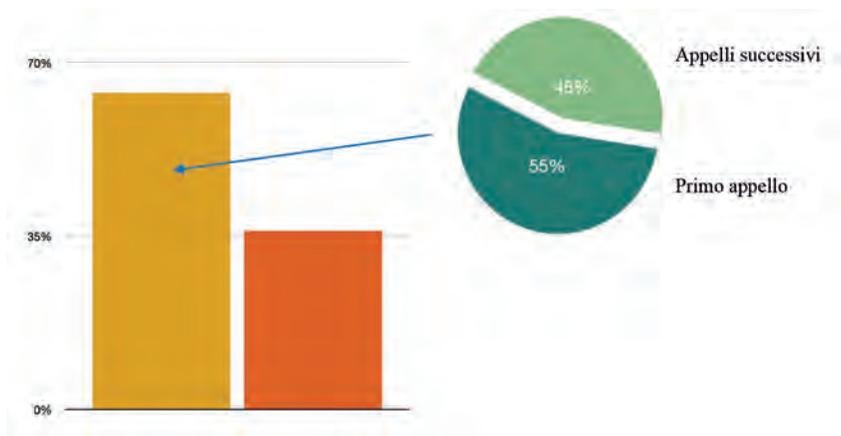
Nell'anno accademico 2019/2020, 392 studenti e studentesse hanno frequentato gli insegnamenti online nell'ambito del Progetto, conseguendo un totale di 1737 CFU. Tra tutti coloro che si sono iscritti agli esami, l'indice di superamento è stato pari al 55% (di cui il 56% al primo appello, il 44% negli appelli successivi) (Figura 6).

Figura 6 - Percentuale di superamento degli esami da parte degli studenti e delle studentesse fuori corso nell'anno accademico 2019/2020



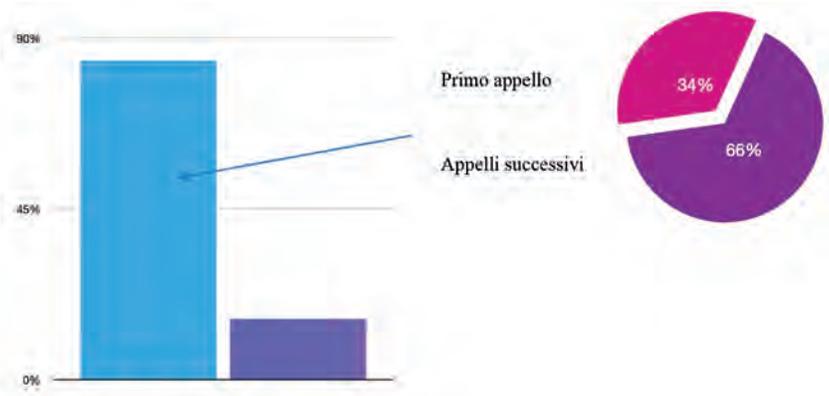
Nell'anno accademico 2020/2021, hanno frequentato gli insegnamenti online 230 studenti e studentesse fuori corso. Tra coloro che si sono iscritti agli esami, il tasso di superamento è stato pari al 64% (il 55% al primo appello, il 45% negli appelli successivi) (Figura 7).

Figura 7 - Percentuale di superamento degli esami da parte degli studenti e delle studentesse fuori corso nell'anno accademico 2020/2021



Nell'anno accademico 2021/2022, 206 studentesse e studenti fuori corso hanno frequentato gli insegnamenti online nell'ambito del Progetto. L'84% di coloro che si sono iscritti agli esami ha superato le prove con profitto (il 34% al primo appello disponibile, il 66% negli appelli successivi) (Figura 8).

Figura 8 - Percentuale di superamento degli esami da parte degli studenti e delle studentesse fuori corso nell'anno accademico 2021/2022



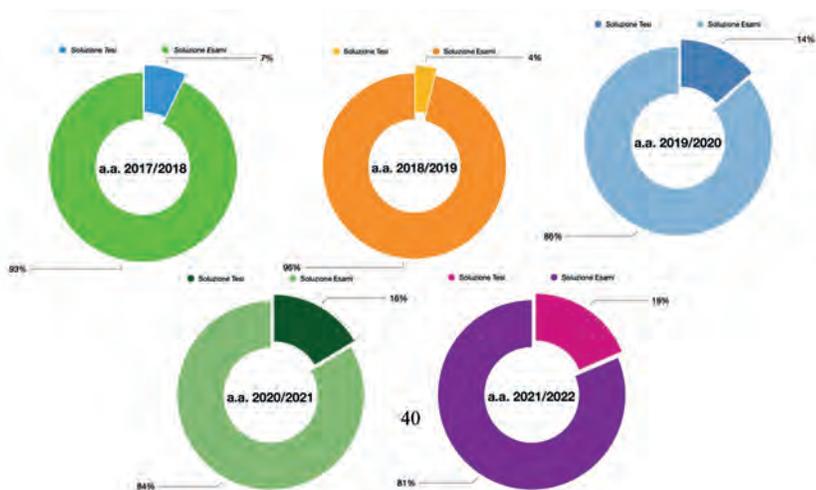
Nei primi anni di attivazione del Progetto, più di 1500 studenti e studentesse fuori corso hanno frequentato gli insegnamenti a distanza, conseguendo, complessivamente, 6030 crediti formativi. Analizzando i dati in prospettiva diacronica, emerge tuttavia una progressiva diminuzione della partecipazione alla *soluzione esami*.

L'evidenza può essere spiegata segnalando, in primo luogo, una significativa riduzione del numero delle studentesse e degli studenti fuori corso iscritti al Corso di Laurea magistrale a ciclo unico in Giurisprudenza (che nel 2021 ammontavano a 969, a fronte dei 1192 del 2017).



L'emergenza sanitaria che ha interessato il nostro Paese ha inoltre influenzato notevolmente le metodologie formative, imponendo (quantomeno inizialmente) l'impiego della didattica a distanza anche nell'ambito dei corsi tradizionali: circostanza che verosimilmente ha disincentivato l'adesione alla *soluzione esami*, che – come si è visto – presuppone principalmente l'accesso all'offerta formativa online (su cui *ivi*, cap. II, prima parte).

Per quanto riguarda gli studenti e le studentesse in difficoltà con la prova finale, invece, i dati sono inevitabilmente più contenuti. In rapporto ai singoli anni accademici di attivazione del Progetto, infatti, la maggior parte della comunità fuori corso si è mostrata più interessata alla *soluzione esami*:



Detto ciò, è la combinazione tra questi due strumenti (la *soluzione tesi* e la *soluzione esami*) ad essersi rivelata vincente, permettendo a buona parte della comunità fuori corso di riprendere gli studi e, in taluni casi, di portarli a compimento. Dal 2017 al 2022, infatti, si sono laureati 183 studenti e studentesse che hanno aderito al Progetto Fuoricorso. L'impegno profuso dal Dipartimento e dal Gruppo di lavoro ha quindi costituito per molti una *chance* decisiva per il completamento del percorso universitario.

Capitolo IV

Il *machine learning* a servizio dell'università: predizione dell'andamento universitario tra innovazione e nuove proposte

di Eugenia Jona

1. *Introduzione alla ricerca*

Il Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Torino, insieme al CSI Piemonte e alla Fondazione Giovanni Gorla¹ ha promosso – nel 2019 – il progetto di ricerca *In corso*, realizzando la sperimentazione di un servizio, basato su un algoritmo di *machine learning*² che è in grado di prevedere il tempo di conseguimento del titolo di laurea di chi si iscrive ad uno dei corsi di laurea dell'Università di Torino e di valutarne in base al risultato, la sequenza degli esami dati.

L'esito del progetto è stata la realizzazione di uno strumento sia per le studentesse e gli studenti sia i docenti che permette di svolgere delle scelte di organizzazione universitaria per risolvere il fenomeno che da tempo caratterizza molti corsi di laurea delle studentesse e studenti fuori corso.

Ad oggi, il progetto *In corso* costituisce per l'Università di Torino un servizio per implementare politiche di didattica differenziate in base

1. Per il dipartimento di giurisprudenza: Prof. Roberto Cavallo Perin, Prof.ssa Maura Mattalia. Per Fondazione Gorla: Dott. Federico Lanzalonga. Per il dipartimento di filosofia e scienze dell'educazione: Prof. Renato Grimaldi, Dott.ssa Tania Parisi, Dott. Sandro Brignone. Per il CSI Piemonte: Dott.ssa Anna Cavallo, Dott. Renato Sabena, Dott.ssa Francesca Ansaldo, Dott.ssa Margherita Leonelli, Dott. Fabio Posa, Dott. Andrea Marconi, Dott. Gianni Cinquepalmi. Il presente capitolo si pone come introduzione metodologica, giuridica e organizzativa rispetto alla parte II - *Le specifiche tecniche*, curata dal CSI Piemonte negli aspetti informatici e tecnici di loro competenza.

2. B. RAGANELLI, *Decisioni pubbliche e algoritmi: modelli alternativi di dialogo tra forme di intelligenza diverse nell'assunzione di decisioni amministrative*, in *Federalismi.it*, 22 luglio 2020, che dà la seguente definizione di algoritmo «schema o procedimento sistematico di calcolo, successione finita di regole e operazioni che operano su date istruzioni e informazioni al fine della risoluzione di uno o più problemi e che giungono sempre, dopo un certo numero di passaggi, ad una soluzione e quindi ad una decisione». Definizione ripresa da G. AVANZINI, *L'analisi algoritmica e la sua rilevanza nei processi decisionali*, in *Decisioni amministrative e algoritmi informatici. Studi di attualità giuridiche*, Napoli, 2019, 35, 5 e s.

alle esigenze della popolazione studentesca in modo tale da garantire a chiunque (artt. 33³ e 34 Cost.⁴) un'istruzione universitaria di qualità⁵ sulla base di una didattica⁶ che permetta a tutte e tutti di raggiungere il titolo di laurea.

2. *I sistemi di intelligenza artificiale per la didattica universitaria: una sperimentazione torinese*

Il Progetto *In corso* si pone come naturale proseguimento del progetto *Fuori Corso*⁷ e nasce inizialmente con il coinvolgimento di due soli dipartimenti: Filosofia e scienze dell'educazione e Giurisprudenza⁸.

L'azione sinergica degli enti coinvolti⁹ ha consentito di procedere anche in presenza di alcuni vincoli non noti all'avvio del progetto relativi a:

3. C. MORTATI, *Istituzioni di diritto pubblico*, Padova, 1962, 873 e s.; S. CASSESE - A. MURA, artt. 33-34, in *Commentario alla Costituzione*, a cura di G. Branca, Bologna-Roma, 1976, spec. 230 e s.; B. CARAVITA, artt. 3-34, in *Commentario breve alla Costituzione*, diretto da V. Crisafulli e L. Paladin, Breviaria Iuris a cura di G. Cian e A. Trabucchi, Padova, 1990, spec. 225 e s.; M. MORELLI - U. POTOTSCHNIG, voce *Insegnamento (libertà di)*, in *Enc. dir.*, vol. XXI, 1971, 721 e s.; G. FONTANA, art. 33, in *Commentario alla Costituzione*, a cura di R. Bifulco, A. Celotto e M. Olivetti, Milano, 2006, vol. 1, 675 e s.; M. CROCE, *Le libertà garantite dall'art. 33 cost. nella dialettica irrisolta (e irrisolvibile?) individualismo-comunitarismo*, in *Dir. pubb.*, 3, 2009, 895 e s.; F. MERLONI, *Libertà della scienza e libertà della ricerca*, in *Dir. pubb.*, 3, 2016, 161 e s.; B. GAGLIARDI, *La tutela amministrativa della libertà accademica*, Padova, 2018, spec. 24 e s.; R. CAVALLO PERIN, *Il contributo italiano alla libertà di scienza*, in *Dir. Amm.*, 3, 2021, 587 e s.

4. A. POGGI, art. 34, in *Commentario alla Costituzione*, cit., 699 e s. B. CARAVITA, artt. 33-34, in *Commentario breve alla Costituzione*, cit., spec. 229 e s.

5. B. GAGLIARDI, *La tutela amministrativa della libertà accademica*, cit., 81 e s.

6. Sia consentito il rimando al cap. I, parte I, par. 1, di R. CAVALLO PERIN, *Alla ricerca di una didattica per ciascuno uguale*.

7. Responsabile scientifico: Prof. Roberto Cavallo Perin; componenti: Prof. Enrico Sciandrello, Prof. Fabio Longo, Dott.ssa Karma Natali, Dott.ssa Anna Caligaris, Dott.ssa Isabella Alberti. Questo progetto si è occupato di dare supporto a tutti alle studentesse e agli studenti con difficoltà di conclusione del percorso universitario che volontariamente avessero aderito al progetto. Per un approfondimento il rinvio è ai capp. IV e V, parte I, di K. NATALI, *Le nuove frontiere della didattica in ambito giuridico come risposta ad alcuni radicati problemi* e F. LONGO, *La didattica in ambito giuridico*.

8. Per il dipartimento di Filosofia e Scienze dell'Educazione: Prof. Renato Grimaldi, Dott.ssa Tania Parisi, Dott. Sandro Brignone che hanno sperimentato insieme al gruppo di Giurisprudenza il servizio sui corsi di studio del dipartimento di loro afferenza.

9. Per l'attività di CSI Piemonte si rimanda ai capp. I, II, III e IV della Parte II - *Le specifiche tecniche*.

- identificazione e fruizione dei dati;
- coinvolgimento degli stakeholder;
- apertura di nuovi fronti di analisi a progetto in corso;
- problematiche tecniche di interscambio dati, causati dal trasferimento dei dati dell'Università dalla rete privata di Unito verso la piattaforma Yucca¹⁰.

Il progetto *In corso* costituisce la prima sperimentazione di un algoritmo di *machine learning* applicato ai dati anonimizzati delle studentesse e degli studenti che nel loro percorso di studio hanno incontrato difficoltà tali da non riuscire a conseguire il titolo di laurea.

Sono stati sperimentati differenti algoritmi di *machine learning* in grado di prevedere il tempo di conseguimento della laurea delle studentesse e degli studenti iscritti al corso di studi in giurisprudenza.

Il *machine learning* è un settore dell'intelligenza artificiale che si occupa di algoritmi e tecniche di apprendimento automatico. Si tratta della creazione di sistemi intelligenti allenati su grandi quantità di dati¹¹ che, associandoli, è in grado di prevedere l'andamento di un fenomeno. Questi algoritmi, anche detti di apprendimento automatico, oltre a possedere un'enorme capacità di analisi e di elaborazione di informazioni, hanno la capacità di autocorreggere gli errori dei procedimenti di elaborazione di risultati che realizzano. A tutti gli effetti si parla di un apprendimento esperienziale che permette al sistema intelligente di migliorare la propria previsione e di aumentare la propria *accuracy*, ossia la misura che indica il numero di dati che sono stati correttamente previsti dall'algoritmo.

La capacità dei sistemi di *machine learning* di prevedere un fenomeno sulla base di ciò che viene loro dato in analisi permette di valutare la compatibilità del loro utilizzo nel settore pubblico con l'istituto del servizio pubblico¹², che fonda la sua essenza sul soddisfacimento di un bisogno della collettività e per questo è uno strumento di coesione sociale.

10. Per un approfondimento sulla piattaforma Yucca, si rimanda, innanzitutto, al cap. I, parte II, di A. APPENDINO - A. CAVALLO - E. CASULA, *Il progetto, l'analisi e la definizione degli obiettivi: il gruppo di lavoro con gli esperti del dominio*, spec. par. 1 e in particolare al sito <https://yucca.smartdatanet.it/intro/#/>.

11. R. CAVALLO PERIN, *Fondamento e cultura giuridica per la decisione algoritmica*, in *SMART la persona e l'infosfera*, a cura di U. Salanitro, Pisa, 2022, 90 e s.

12. Tra i testi fondamentali sul servizio pubblico, si veda A. DE VALLES, *I servizi pubblici*, Milano, 1924; U. POTOTSCHING, *I servizi pubblici*, Padova, 1964; F. MERUSI, voce *Servizio Pubblico*, in *Novissimo Digesto italiano*, Torino, UTET, 1970, vol. XVII, 220 e s.; I. MARINO, *Servizi pubblici e sistema autonomistico*, Milano, 1986; R. CAVALLO PERIN, *I principi come*

L'introduzione di algoritmi di *machine learning* nella pubblica amministrazione comporta un aumento di efficacia ed economicità (art. 1, l. 241 del 1990; art. 12 comma 1, d.lgs. 7 marzo 2005, n. 82)¹³ degli stessi, che – basandosi sull'acquisizione anche in tempo reale (art. 7, comma 1, d.lgs. 7 marzo 2005, n. 82) delle esigenze degli utenti – migliorano la prestazione di servizio.

Per la realizzazione di questo progetto sono state utilizzate due tipologie di algoritmi di previsione differenti. La prima è di regressione logistica, ossia di classificazione binaria per cui risponde alle domande che gli si pongono con sì o no.

Durante la prima fase (*infra*, par. 2) l'utilizzo di questa tipologia di algoritmo ha permesso una prima previsione generale dell'andamento degli studi degli iscritti: l'algoritmo rispondeva infatti alla domanda "si laureerà in sei anni sì o no?". La seconda denominata *random forest* è un algoritmo di classificazione che ha permesso di aumentare i clusters (appunto, le classificazioni) da due (sì/no) si è passati a cinque i (*infra*, par. 2) di previsione dell'andamento delle carriere.

disciplina giuridica del pubblico servizio tra ordinamento interno ed ordinamento europeo, in *Dir. Amm.*, 2000, 41 e s.; L. PERFETTI, *Contributo ad una teoria dei servizi pubblici*, Cedam, Padova, 2001; G.F. CARTEI, *Il servizio universale*, Milano, 2002; R. CAVALLO PERIN, *La configurazione della cittadinanza amministrativa*, in *Dir. Amm.*, 1, 2004, 201, in riferimento ai servizi pubblici; R. VILLATA, *Pubblici servizi, discussioni e problemi*, Milano, 2008; R. CAVALLO PERIN, *Le forme giuridiche di erogazione dei servizi sociali alla famiglia*, in *Trattato di Diritto di Famiglia*, diretto da P. Zatti, a cura di L. Lenti, *Tutela civile del minore e diritto sociale della famiglia*, Milano, 2012. Su servizi pubblici locali, si veda: R. CAVALLO PERIN, *Comuni e province nella gestione dei servizi pubblici*, Napoli, 1993; A. LUCARELLI, Art. 43, in *Commentario alla Costituzione*, cit., 883 e s.; F. TRIMARCHI BANFI, *Lezioni di diritto pubblico dell'economia*, Torino, 2019, spec. 9 e s., 32 e s. e 120 e s.

13. Sull'impatto dell'intelligenza artificiale nel procedimento amministrativo, si veda: F. COSTANTINO, *Rischi e opportunità del ricorso delle amministrazioni alle predizioni dei big data*, in *Dir. pubb.*, 1, 2019, 43 e s.; G. FASANO, *Le decisioni automatizzate nella pubblica amministrazione: tra esigenze di semplificazione e trasparenza algoritmica*, in *MediaLaws*, 3, 2019, 234 e s.; E. CARLONI, *Algoritmi su carta. Politiche di digitalizzazione e trasformazione digitale delle amministrazioni*, in *Dir. pubb.*, 2, 2019, 363 e s.; ID., *AI, algoritmi e pubblica amministrazione in Italia*, in *Revista de los Estudios de Derecho y Ciencia Política*, 2020, 30, 1 e s.; R. CAVALLO PERIN - I. ALBERTI, *Atti e procedimenti amministrativi digitali*, in *Diritto della pubblica amministrazione digitale*, a cura di R. Cavallo Perin e D.U. Galetta, Torino, 2020, 119 e s.; R. CAVALLO PERIN, *Ragionando come se la digitalizzazione fosse data*, in *Dir. amm.*, 2, 2020, 305 e s.; L. AMMANNATI, *I 'signori' nell'era dell'algoritmo*, in *Dir. pubb.*, 2, 2021, 381 e s. Si veda inoltre, la sentenza del Cons. St., sez., IV, 8 aprile 2019, n. 2270 che specifica che l'utilizzo di algoritmi di predizione rientra nei «canoni di efficienza ed economicità dell'azione amministrativa».

Il servizio di analisi e previsione della carriera delle studentesse e studenti¹⁴ è composto da:

- un'analisi dei dati socio-anagrafici delle studentesse e studenti iscritti al corso di studio di riferimento;
- un focus di analisi statistica sul diploma di maturità delle studentesse e studenti che sono iscritti e sulla percentuale di laureate e laureati a seconda sia della tipologia di maturità che hanno svolto sia del voto;
- le previsioni di carriera basate sull'algoritmo di *machine learning*;
- la sequenza degli esami;
- il dettaglio degli esami.

L'interfaccia del servizio si presenta così:

STUDENTI IN CORSO
Servizio di analisi e previsione della carriera degli studenti

unifo.it

Dati socio anagrafici

Maturità e lauree

Previsioni di carriera

Sequenza degli esami

Dettaglio esami

Com'è nato il servizio ?

Il servizio fornisce un quadro delle **caratteristiche** ed il possibile **andamento delle carriere** degli studenti. Obiettivo è il supporto alle politiche di Ateneo nell'ambito di scelte didattiche, dell'offerta formativa e per l'attuazione di politiche organizzative.

E' possibile effettuare **focus sugli esami**, monitorare l'interesse e l'efficacia di nuovi corsi di studio o criticità legate ai **fenomeni di abbandono o fuoricorso**.

Fonte dati: ESSE3
Ultimo aggiornamento dati: Novembre 2022

3. Algoritmi di predizione e percorsi universitari: procedimenti digitalizzati verso la predizione delle carriere

I sistemi di *machine learning*¹⁵ possono essere di diverse tipologie a seconda dell'intervento umano presente nella programmazione. Alcuni

14. Si rimanda *ivi*, alla Parte II - *Le specifiche tecniche*, in particolare al cap. IV.

15. A.L. SAMUEL, *Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers*, in *IBM Journal of Research and Development*, vol. 3, no. 3, July 1959, 210 e s.; A.L. SAMUEL, *Artificial Intelligence: A Frontier of Automation*, in *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 340, 1962, 10 e s. H. SURDEN, *Machine learning and law: An overview*, in *Research Handbook on Big Data Law*, Edward Elgar Publishing, 2021, 177 e s.

sono supervisionati, ossia si caratterizzano per l'inserimento nel modello di *machine learning* sia del *data set* iniziale descrittivo del fenomeno che si intende analizzare sia dati relativi ai risultati che si intendono ottenere. Altri, invece, sono non supervisionati, ossia caratterizzati per il solo inserimento di *data set* iniziali descrittivo del fenomeno nel *data lake* di riferimento, ossia il contenitore di tutti i dati dai quali attinge il modello di *machine learning*, senza tuttavia inserire alcuna informazione relativa agli output desiderati. Dopodiché, si passa ad una categoria intermedia di tipo semi-supervisionato che si caratterizza per essere un ibrido fra le due precedenti categorie analizzate e si utilizzano alcuni dati semi completi e alcune informazioni relative all'output finale che si vuole ottenere e si allena il modello. Infine, i cd. algoritmi di apprendimento automatico con rinforzo. Quest'ultima categoria si caratterizza proprio per l'elemento "esperienziale" che permette alla macchina di imparare dai propri errori commessi in analisi precedenti sempre sullo stesso *data lake* di dati¹⁶.

Vi sono alcuni passaggi fondamentali per procedere all'allenamento di un algoritmo di *machine learning*. Il primo fra tutti è raccogliere o disporre già di una grande quantità di dati da mettere a disposizione del modello, il quale dovrà lavorare sulla similarità e creerà delle associazioni di dati simili. In tal modo, una volta analizzati dal modello tutti i dati forniti, formula delle ipotesi di previsione sulla base dello storico dei dati inseriti nel *data lake*. Nel caso del progetto *In corso*, questo è stato composto inserendo tutti i dati scaricati dal gestionale dell'Università degli Studi di Torino – ESSE3 – in uso dal 2006, anno in cui è entrata in vigore la riforma del corso di studi di Giurisprudenza, trasformandolo in un corso magistrale a ciclo unico. Lo storico dei dati, pertanto, inizia proprio da quell'anno e arriva al 2019, con la prima sperimentazione e fino ad oggi con il prodotto della ricerca.

Da un punto di vista di numerosità, il *data lake* di riferimento iniziale della prima sperimentazione è di più di 15.000 carriere di iscritti al corso di laurea in giurisprudenza magistrale di Torino e al corso di laurea in scienze del diritto italiano ed europeo della sede decentrata di Cuneo¹⁷ dal

16. Per le categorie di *machine learning*, si veda D. BZDOK - M. KRZYWINSKY - N. ALTMAN, *Machine learning: supervised methods*, in *Nat Methods*, 15, 5-6, 2018; L. SAITTA - A. GIORDANA - A. CORNUÉJOLS, *Machine learning*, in *Phase Transitions in Machine Learning*, Cambridge, 2011, 92 e s.; P. FLACH, *Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data*, Cambridge, 2012; A. BLUM - J. HOPCROFT - R. KANNAN, *Machine Learning*, in *Foundations of Data Science*, Cambridge, 2020, 109 e s.

17. Si veda sul punto FONDAZIONE CASSA DI RISPARMIO DI CUNEO, *Impatto economico delle università decentrate*, "Quaderni della Fondazione della Cassa di Risparmio di Cuneo", n. 14 del 2012.

2006 al 2020. I dati sono stati scaricati dal gestionale già anonimizzati in modo da poterli caricare sulla piattaforma Yucca del CSI Piemonte senza dover procedere a trattamento di dati personali. Ad oggi i dati sono aggiornati costantemente con gli esiti delle sessioni esami dei corsi di laurea in modo tale da avere un data lake sempre aggiornato agli ultimi risultati delle studentesse e degli studenti.

D'interesse particolare per il progetto è l'utilizzo della già menzionata piattaforma Yucca di CSI. Si tratta di una piattaforma di *big data analytics* termine che ci si riferisce a quantità enormi di dati eterogenei definiti tramite le "tre V" di "volume", che si riferisce all'elevata mole di dati; di "velocità", riferita alla rapidità di acquisizione e generazione dei dati; di "varietà" che si riferisce all'eterogeneità dei dati per fonte e formato¹⁸.

L'analisi di tali quantità di dati permette l'accesso ad una nuova formulazione della conoscenza nel settore pubblico che rende possibile una definizione concreta e basata sui bisogni specifici delle decisioni da assumere e dei servizi da erogare. L'obiettivo del progetto di ricerca è lo sviluppo di un servizio in grado di fornire alla comunità scientifica una soluzione ad un problema concreto di organizzazione universitaria, le studentesse e gli studenti fuoricorso. Attraverso una prima parte di analisi statistica della popolazione di riferimento e poi di analisi predittiva tramite algoritmi¹⁹ di *machine learning* si è oggi in grado di dare una risposta concreta ad un fenomeno.

18. D. LANEY, *3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety*, Meta Group, 6 febbraio 2001; V. MAYER-SCHÖNBERGER - K. CUKIER, *Big data, Una rivoluzione che trasformerà il nostro modo di vivere e già minaccia la nostra libertà*, Milano, 2013; J.M. CAVANILLAS - E. CURRY - W. WAHLSTER, *The Big Data Valley Opportunity*, in *New Horizons for a Data-Driven Economy, A Roadmap Usage and Exploitation of Big Data in Europe*, a cura di J.M. Cavanillas e E. Curry, Berlino, 2016, 3 e s.; G. CARULLO, *Big data e pubblica amministrazione nell'era delle banche date interconnesse*, in *Concorrenza e mercato*, 23, 2016, 101 e s.; M. FALCONE, *Big data pubbliche amministrazioni: nuove prospettive per la funzione conoscitiva pubblica*, in *Rivista Trimestrale di Diritto Pubblico*, 3, 2017, 601 e s.; F. FAINI, *Big data, algoritmi e diritto*, in *DPCE online*, 40, 3, 2019, 1869 e s.; C. CASONATO, *Intelligenza artificiale e diritto costituzionale: prime considerazioni*, in *DPCE online*, 2019, numero speciale, 101 e s.; M. PALMIRANI, *Big data e conoscenza*, in *Riv. fil. dir.*, IX, 1, 2020, 73 e s.; R. CAVALLO PERIN, *Pubblica amministrazione e data analysis*, in *L'amministrazione pubblica con i big data: da Torino un dibattito sull'intelligenza artificiale*, a cura di R. Cavallo Perin, Torino, 2021, 11 e s.

19. M. BRODIE, *What is Big data for?*, in *The Economist*, 24 May 2014, 16 e s.; V. ZENO-ZENCOVICH, *Dati, grandi dati, dati granulari e la nuova epistemologia del giurista*, in *MediaLaws*, 2, 2018, 32 e s.

La prima fase pertanto è stata determinata dalla *big data analytics* che ha permesso di applicare le tecnologie sviluppate a dati pubblici delle studentesse e degli studenti per la creazione di un servizio digitale²⁰ tramite la strutturazione di un algoritmo di analisi e l’inserimento di ingenti quantità di dati, generano dell’analisi predittive.

Data la rapida diffusione dei *big data*, le studiose e gli studiosi hanno cominciato ad aggiungere altre due “V”: di “veridicità” riferita al grado di affidabilità e alla qualità dei dati e di “variabilità”, in relazione al cambiamento di significato conferito a un dato a seconda del contesto in cui lo si declina.

Questi elementi sono stati verificati nella prima analisi effettiva dei dati raccolti dal gestionale dell’Università. Inizialmente, ci si è concentrati sul rapporto che intercorre tra pubblica amministrazione e *big data* per comprendere come effettivamente muti il procedimento di analisi di informazioni e di acquisizione di conoscenza. Poiché le tipologie di analisi che si possono sperimentare in questo settore sono molteplici occorre precisare quelle che sono state utilizzate per la realizzazione del modello di *machine learning* del progetto *In Corso*:

- la *descriptive analytics* (analisi descrittiva) che può descrivere qualsiasi processo, dal procedimento aziendale ai procedimenti di erogazione di servizi;
- la *predictive analytics* (analisi predittiva) che si basa sulla creazione di algoritmi in grado di configurare delle possibili situazioni future;
- la *prescriptive analytics* (analisi prescrittiva) permette di associare “l’analisi dei dati alla capacità di assumere e gestire processi decisionali”, tramite l’uso di algoritmi matematici in grado di creare tale correlazione tra i dati
- l’*automated analytics* (analisi automatizzata) che permette, grazie ai risultati delle analisi descrittive e predittive, di creare delle vere e proprie regole in grado di analizzare tutti i dati.

I *big data* influenzano, in particolare, anche le modalità di assunzione di una decisione da parte di una pubblica amministrazione dal momento che queste vengono prese sulla base di dati reali e di grande quantità, acquisiti dalle pubbliche amministrazioni stesse che riguardano sia gli individui sia le

20. Sull’impatto dell’intelligenza artificiale nei servizi pubblici, si veda da ultimo C. JACOD, *La funzioni di programmazione e polizia locali alla prova della mobilità sostenibile*, in *Dir. Amm.*, 2023, 3, 651 e s.

comunità intere²¹. L'analisi di ingenti quantità di dati permette alle pubbliche amministrazioni di avere una previsione degli andamenti di tutti i servizi che erogano alla collettività e di valutarne gli andamenti in tempo reale.

L'uso dei *big data*, inoltre, incide sull'attività conoscitiva²² e sui procedimenti amministrativi²³, andando a modificarne le categorie finora conosciute, caratterizzanti i processi di acquisizione di informazione e conoscenza (cd. attività istruttoria della pubblica amministrazione²⁴). Si configura come "un'oggettivizzazione"²⁵ dell'attività conoscitiva dal momento che l'elaborazione continua e immediata dei dati utilizzati permette all'amministrazione una ricostruzione dei fatti precisa e rende più semplice il procedimento di acquisizione dei dati, conducendo così ad una decisione ponderata²⁶.

Metodologicamente, di importanza fondamentale per il progetto è stato il processo di *data quality*²⁷.

Acquisire grandi quantità di dati non determina automaticamente che questi siano migliori. Anzi, nelle ricerche che comprendono tali quantità di

21. F. DE LEONARDIS, *Big data, decisioni amministrative e "povertà" di risorse della pubblica amministrazione*, in *La decisione nel prisma dell'intelligenza artificiale*, a cura di E. Calzolaio, Milano, 2020, 1 e s.; D.-U. GALETTA, *Transizione digitale e diritto ad una buona amministrazione: fra prospettive aperte per le pubbliche amministrazioni dal piano nazionale di ripresa e resilienza e problemi ancora da definire*, in *Federalismi.it*, 7, 2022, 3, 103 s.

22. Per funzione conoscitiva della pubblica amministrazione, si veda fra tutti F. LEVI, *L'attività conoscitiva della pubblica amministrazione*, II ed., Torino, 2018. In particolare, sulla funzione conoscitiva e *big data*, si veda da ultimo M. FALCONE, *Ripensare il potere conoscitivo pubblico tra algoritmi e big data*, Napoli, 2023.

23. R. CAVALLO PERIN - I. ALBERTI, *Atti e procedimenti amministrativi digitali*, cit., 119 e s. I. ALBERTI, *Partecipazione procedimentale per legittimare gli algoritmi*, in *L'amministrazione pubblica con i big data: da Torino un dibattito sull'intelligenza artificiale*, a cura R. Cavallo Perin, in *Quaderni del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Torino*, Torino, 2021, 285 e s.

24. Per attività istruttoria della pubblica amministrazione: G. VIRGA, *Attività istruttoria primaria e processo amministrativo*, Milano, 1991; D. DE GRAZIA, *Informatizzazione e semplificazione dell'attività amministrativa nel 'nuovo' codice dell'amministrazione digitale*, in *Dir. pub.*, 2, 2011, 611 e s.

25. Si veda E. CARLONI, *Le verità amministrative. La verità conoscitiva pubblica tra procedimento e processo*, Milano, 2011, 97 e s.

26. G. CARULLO, *Big data e pubblica amministrazione nell'era delle banche dati interconnesse*, cit., 181 e s.; A.I. NICOTRA - V. VARONE, *L'algoritmo, intelligente ma non troppo*, in *Rivista Associazione Italiana dei Costituzionalisti*, 2019, 4, 86 e s.; M.C. CAVALLARO - G. SMORTO, *Decisione pubblica e responsabilità dell'amministrazione nella società dell'algoritmo*, in *Federalismi.it*, 2019, 16, 1 e s.

27. P.P. BIANCONE - S. SECINARO - V. BRESCIA, *A Review of Big Data Quality and an Assessment Method and features of Data Quality for Public Health Information Systems*, in *International Journal of Management Sciences and Business Research*, 2018, 7.

dati, spesso si possono incontrare dati incompleti, scorretti, non coerenti con la banca dati²⁸.

Per questa ragione, negli studi che comportano l'analisi dei dati, una volta classificati e poi compresi, è necessario svolgere un lavoro di normalizzazione e di pulizia per creare un *dataset* di riferimento omogeneo per evitare *bias* – pregiudizi – nella programmazione successiva del *machine learning*.

Per le sperimentazioni con algoritmi predittivi, poiché si tratta di un sistema di previsione automatica, un dato errato costituisce un risultato errato, creando una previsione su un dataset pregiudizievole (*biased*). Pertanto, per comprendere un fenomeno non è solo importante la qualità del dato ma anche la numerosità dei dati di riferimento. La scarsità qualitativa dei dati, infatti, pone un duplice problema: in primo luogo un problema “permanente” dal momento che ogni amministrazione – e privato – che tratta dati si è sempre confrontata con questa questione, la qualità delle informazioni e dei dati. In secondo luogo, un problema “contingente”, proprio perché la difficoltà di garantire la qualità dei dati cresce proporzionalmente alle capacità tecnologiche²⁹.

Nonostante, ad oggi, vi siano sufficienti tecnologie per correggere *ex post* gli errori nei dati, il momento fondamentale dell'analisi dei dati è proprio la prevenzione e quindi la pulizia messe in atto prima che vengano “ingeriti” da un sistema automatico di previsione.

Il procedimento di pulizia dei dati, cd. *data quality* si può definire come *l'abilità dei dati e delle informazioni di rispondere perfettamente ai compiti prefigurati*³⁰ definizione degli standard ISO che ne individua i parametri per valutare la qualità del dato.

È utile ricordare che l'ISO, International Organization of Standardization (in italiano l'Organizzazione internazionale per la normazione), si occupa di definire gli standard di ogni industria, dal settore della tecnologia a quello della sanità³¹. Si occupa di assicurare che i prodotti e i servizi presentati sul mercato dalle industrie siano di qualità e che tali qualità siano uniformi in tutti i paesi che aderiscono a tale organizzazione.

28. D. BOYD - K. CRAWFORD, *Critical questions for big data*, in *Information, Communication & Society*, 10 maggio 2012.

29. E. CARLONI, *La qualità dei dati pubblici*, in *Il regime dei dati pubblici, Esperienze europee e ordinamento nazionale*, a cura di B. Ponti, Santarcangelo di Romagna, 2008, 256 e s.

30. P.P. BIANCONE - S. SECINARO - V. BRESCIA - D. CALANDRA, *Data Quality Methods and Applications in Health Care System: A Systematic Literature Review*, in *International Journal of Business and Management*, 2019, 4. UNI EN ISO 9000:2005.

31. Sito ufficiale ISO, <https://www.iso.org/about-us.html>.

Gli indicatori che definiscono la qualità dei dati sono la completezza, ossia la misura dei dati raccolti e la collezione all'interno di un database; la completezza esterna dei dati, cioè il confronto tra due fonti di dati che misurano lo stesso indicatore di salute; la tempestività, per la quale si intende i dati raccolti in un determinato momento previsto dallo studio; la coerenza interna, per la quale si intende la capacità di informazione degli stessi dati in momenti diversi o che provengono da fonti diverse; la comparazione con la popolazione per confrontare il livello di adeguatezza dei dati con una popolazione più numerosa rispetto a quella presa in considerazione per i parametri³².

Il processo di *data quality*³³ si declina anche in relazione alle dimensioni di schema, di processo e di dato. Le parole chiave per comprendere il fenomeno di *data quality* sono principalmente “validità” e “accuratezza”: poiché i dati siano utilizzabili, devono essere accurati e per essere validi, si devono conformare a parametri stabiliti³⁴. I due concetti di “validità” e di “accuratezza” rappresentano due dei tanti parametri che permettono di misurare la qualità dei dati. Per tale ragione è di fondamentale importanza il report ISO/IEC 25024, *Measurement of data quality*³⁵, che si è posto l'obiettivo di identificare le misurazioni della qualità dei dati, che precedentemente erano state definite in relazione ai software di utilizzo dei dati.

Attraverso il procedimento si uniforma la qualità non solo dei *big data* ma anche degli *open data*³⁶ che l'amministrazione mette a disposizione di

32. P.P. BIANCONE - S. SECINARO - V. BRESCIA - D. CALANDRA, *Data Quality Methods and Applications in Health Care System: A Systematic Literature Review*, in *International Journal of Business and Management*, 2019, 4.

33. Per l'analisi tecnico-informatica del procedimento di *data quality*, si veda F. ANSALDI, *Il processo di data quality sui dati degli studenti dell'Università*, *ivi*.

34. J.H. LADIKWE - J. GRIGNON - R. LEBENLONYANE - S. LUDICK - E. MARSHEDISO - B.W. SENTO - A. SHARMA - B. SEMO, *Improving the quality of health information: a qualitative assessment of data management and reporting systems in Botswana*, in *Health Research Policy and Systems*, 2014, 12; N. FIROURAGHI - S.E. JAHROMI - A. SAMI - M.R. MORVARIDI - R. SHARIFIAN, *Data Quality Assessment and Recommendations to Improve the Quality of Hemodialysis Database*, in *Journal of Health Management & Informatics*, 2018, vol. 5, n. 1; P.P. BIANCONE - S. SECINARO - V. BRESCIA, *op. cit.*

35. Sito ufficiale ISO, <https://www.iso.org/about-us.html>.

36. E. CARLONI, *L'amministrazione aperta. Regole, strumenti e limiti dell'open government*, Sant'Arcangelo di Romagna, 2014, 215 e s.; D.-U. GALETTA, *Open government, open data e azione amministrativa*, in *Istituzioni del federalismo*, 3, 2019, spec. 676 e s.; G. CARULLO, *Dati, banche dati, blockchain e interoperabilità dei sistemi informatici nel settore pubblico*, in *Diritto dell'amministrazione pubblica digitale*, *cit.*, spec. 196 e s. Comunicazione della

coloro per le cittadine e per i cittadini. E permette di individuare quali dati o categorie di dati necessitano di un trattamento di correzione, valutare la qualità dei dati nella fase di produzione, acquisizione e conservazione, identificare i criteri di assicurazione di qualità che servono migliorare i dati. In sostanza, gli standard permettono che i dati vengano archiviati con un livello alto e uniforme di qualità e prevedono inoltre, le attività di bonifica nel caso in cui dati siano “sporchi”, ossia non siano stati soggetti ad un procedimento di *data quality* come anzi detto³⁷.

È, quindi, consequenziale che la pubblica amministrazione si occupi di garantire la qualità dei dati che detiene, soprattutto dal momento in cui basa la propria attività conoscitiva sull’analisi di questi stessi dati andando così a definire il *data quality* come un meccanismo di affidabilità del patrimonio informativo³⁸ e della raccolta dei dati per fondare le proprie decisioni e “ricercare la verità” della realtà³⁹.

Nel caso in cui vi siano dei dati “sporchi” si potrebbe addirittura configurare una “potenziale lesione di interessi pubblici e privati”. Questo si configura non solo come un problema fra pubbliche amministrazioni – quindi “interno” – bensì anche come “esterno” rischiando di intaccare anche il rapporto con le cittadine e i cittadini e con le imprese⁴⁰.

4. *Un servizio digitale per l’Università: risultati e analisi del fenomeno degli studenti fuoricorso*

L’algoritmo sul quale si basa il servizio per l’Università è un algoritmo di *random forest*; coloro che lo programmano inseriscono le classi finali di risultato che vogliono ottenere (i cd. *output*) e, una volta inseriti i dati

Commissione al Parlamento europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni, *Dati aperti. Un motore per l’innovazione, la crescita e una governance trasparente*, Bruxelles, 12.12.2011, COM (2011), 882, def.

37. T. HOEREN, *Big data and the legal framework for data quality*, in *International Journal of Law and Information Technology*, 2017, spec. 25 e s. Si veda inoltre Direttiva (UE) 2019/1024 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 giugno 2019, relativa all’apertura dei dati e al riutilizzo dell’informazione del settore pubblico.

38. Sul sistema di informativo pubblico, si veda I. ALBERTI, *La creazione di un sistema informativo pubblico con la Piattaforma digitale nazionale dei dati*, in *Istituzioni del Federalismo*, 2, 2022, 473 e s.

39. E. CARLONI, *La qualità dei dati pubblici*, in *Il regime dei dati pubblici, Esperienze europee e ordinamento nazionale*, cit., spec. 158 e s.

40. *Ivi*, spec. 261 e s.

nel modello, questo creerà un numero infinito e casuale di alberi, ossia di raggruppamenti di dati che l'algoritmo associa per somiglianza, i quali poi verranno divisi per classi⁴¹.

Gli algoritmi di *random forest* si utilizzano principalmente per la fase decisionale⁴² rispetto ad un fenomeno: una volta descritti i dati e classificati in alberi dall'algoritmo, assumere una decisione sarà più agevole per il programmatore.

I risultati del progetto *In corso* hanno permesso, da un lato, di sfatare alcune credenze sul corso di laurea in giurisprudenza riguardo all'andamento degli studenti, sottolineando che l'unico dato rilevante per il conseguimento del titolo di laurea, è l'impegno che la studentessa o lo studente dedica al percorso di studio. Incrociando i dati statistici socio anagrafici, che costituiscono la prima parte di studio di questa sperimentazione, con i dati che risultano dalla predizione del *machine learning*, il numero di crediti formativi è l'unica variabile che incide sulla predizione del conseguimento del titolo di laurea⁴³.

Una volta raccolto tutto il patrimonio informativo dei dati da ESSE 3 – il gestionale in uso all'Università degli studi di Torino – si è proceduto alla fase di *data preparation*⁴⁴ che comporta la preparazione e uniformazione di tutti i dati ottenuti in modo tale siano dello stesso formato e struttura. Sono state poi implementate tutte le fasi di *data analytics* necessarie per procedere alla formazione del *data lake* successivamente oggetto di un procedimento di *data quality*, ossia la fase che si occupa della pulizia dei dati che andranno successivamente ad allenare il modello di *machine learning*.

Ad esempio, sono state eliminate tutte le carriere che, pur presentando elementi rappresentativi di un buon andamento universitario di una studentessa o studente, si interrompevano ad un certo punto, senza possibilità di completamento. Si tratta di dati incompleti che, soprattutto in una

41. Per tutto questo paragrafo, si veda il cap. II, parte II di F. POSA - A. MARCONI, *La scelta degli algoritmi*, in questo manuale nella parte II - *Le specifiche tecniche*, par. 1, ove gli autori propongono una descrizione tecnico-informatica degli algoritmi che sono stati usati nel progetto *In corso*.

42. P. FORTE, *Diritto amministrativo e data science. Appunti di intelligenza artificiale (AAI)*, in *P.A. Persone e Amministrazione*, 1, 2020, 247 e s.; L. PREVITI, *La gestione del rischio informatico nella decisione amministrativa robotica*, in *Rivista italiana di informatica e diritto*, 2, 2022, 67 e s.

43. Si veda *ivi* il par. 1 del cap. II, parte II, di F. POSA - A. MARCONI, *La scelta degli algoritmi*.

44. Il riferimento è sempre *ivi*, in particolare al par. 3 dedicato all'aggiornamento dei modelli ove è riportata la tabella dell'importanza delle variabili.

fase di sperimentazione iniziale, rischiano di influenzare negativamente il modello di *machine learning* e di falsare il risultato.

Una tipologia di carriera soggetta a questo rischio riguarda, per esempio, le studentesse e gli studenti che abbandonano il percorso di studi nonostante abbiamo un rendimento buono, se non ottimo. Trattandosi di algoritmi supervisionati, l'intervento umano consiste nella definizione di tutti gli elementi determinanti.

Sono stati quindi eliminati dal *data lake* tutti le carriere della classe di abbandono di tipo A, cioè quelle incomplete di elementi fondamentali per l'allenamento del modello quali, ad esempio, la data di prima iscrizione al corso di laurea, i voti degli esami, il numero di cfu conseguiti. Una volta conclusa la fase di *data preparation*, si è passati ad inserire tutti i dati storici nel modello di *machine learning* – prima basato su un algoritmo di regressione logistica e poi di *random forest*.

L'algoritmo di regressione logistica⁴⁵, il primo utilizzato, si basa su un sistema di classificazione binario dei dati. In questo caso, il *data analyst* definisce *ex ante* le classificazioni – in questo caso due – che determinano cosa significa essere “in corso” sulla base dei dati puliti che sono stati inseriti nel software.

La prima classificazione di dati definiva quindi come studente in corso colui che si laurea entro il sesto anno mentre la seconda classificazione definiva come fuoricorso lo studente che si laurea in più di sei anni.

Le classi identificate inizialmente sono state identificate come segue:

- si laurea in 6 anni = in corso;
- si laurea in più di 6 anni = fuori corso.

L'algoritmo di *random forest*, invece, è un algoritmo di maggior precisione che permette una classificazione più accurata della base dati a disposizione sulla quale si formula la previsione. Anche in questo caso, trattandosi di un algoritmo supervisionato, si inseriscono le classificazioni finali che si vogliono ottenere. L'algoritmo crea dei raggruppamenti di similarità nelle classi prestabilite, tramite la creazione di un numero infinito di alberi decisionali composto da dati che l'algoritmo stesso associa per somiglianza.

Le classi prestabilite sono:

45. Si veda *ivi* il par. 1 del cap. II, parte II di F. POSA - A. MARCONI, *La scelta degli algoritmi*.

Magistrale ciclo unico	entro 5	6-7 anni	> di 7 anni	Abbandono
Triennale	entro 3	4-5 anni	> di 5 anni	Abbandono
Magistrale	entro 2	3-4 anni	> di 4 anni	Abbandono

In relazione a quest'aspetto, è interessante il dibattito relativo all'opacità dell'algoritmo⁴⁶, ossia al fatto che non sia del tutto chiara la modalità attraverso la quale l'algoritmo propone un risultato e, in questo caso, come l'algoritmo di *machine learning* definisca uno studente fuoricorso.

Nel caso del *random forest* ciò che è evidente è l'elemento della similarità dei dati a governare la decisione di inserire in una classificazione predeterminata. Dopodiché si è passati al processo di normalizzazione dei dati che consiste nello studio dei dati e dell'identificazione delle variabili rilevanti e poi nella correzione degli errori e nell'accorpamento di dati identici. Ciò è necessario al fine di rendere omogenei i dati; può trattarsi sia di studiare le codificazioni e denominare, sia di raggruppare categorie di dati sotto la medesima definizione, come è stato svolto sui dati dei diplomi di scuola secondaria.

Trattandosi di dati aggregati e anonimi⁴⁷, si è dovuto procedere ad un lavoro di decodificazione della denominazione della voce (attenzione, non del dato, ma del codice) per poter comprendere a che cosa quel determinato dato si riferisce. In tal modo sono state identificate le variabili da inserire come rilevanti nel modello quali, ad esempio l'anno di prima iscrizione; il numero di anni fuoricorso; il numero di esami sostenuti; il numero di cfu conseguiti.

Nel comprendere tutte le variabili che caratterizzano la carriera di una studentessa o di uno studente, l'attenzione è stata posta sui voti degli esami e sull'incidenza che questi potessero avere nella previsione del conseguimento del titolo di laurea.

46. Sull'opacità, si veda C. COGLIANESE - D. LEHR, *Regulating by Robot: Administrative decision-making in The Machine Learning*, Pennsylvania, 8, 2017; G. AVANZINI, *Decisioni amministrative e algoritmi informatici. Predeterminazione, analisi predittiva e nuove forme di intelligibilità*, Napoli, 2019; R. CAVALLO PERIN - I. ALBERTI, *Atti e procedimenti amministrativi digitali*, in *Diritto della pubblica amministrazione digitale*, a cura di R. Cavallo Perin e D.-U. Galetta, Torino, 2020, spec. 144 e s. R. CAVALLO PERIN, *Ragionando come se la digitalizzazione fosse data*, cit., spec. 313 e s.

47. F. ANSALDI, *Il processo di data quality sui dati degli studenti dell'Università*, *ivi*.

Filtri

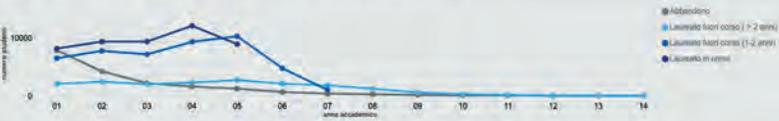
CORSO DI STUDIO
GIURISPRUDENZA

DIPARTIMENTO
Tutte

CODICE CORSO DI STUDIO
Tutte

DESCRIZIONE ESAME
Tutte

In quale anno gli studenti di una specifica classe di laurea hanno superato l'esame specifico?



Filtri

DESCRIZIONE ESAME
Tutte

ANNO ACCADEMICO DI SUPERAMENTO ESAME
Tutte

Numero totale di studenti, suddivisi per anno accademico di superamento esame

Esame	Anno	N. studenti
ECONOMIA POLITICA	01	4160
DIRITTO COSTITUZIONALE	01	4166
STORIA DEL DIRITTO ITALIANO ED EUROPEO	01	3678
SISTEMI GIURIDICI COMPARATI	02	2962
FILOSOFIA DEL DIRITTO I	01	2721
ALTRE ATTIVITA'	04	2700
DIRITTO DELL'UNIONE EUROPEA	02	2622
ALTRE ATTIVITA'	03	2423
DIRITTO PRIVATO	01	2243
AVVIO ALLA LOGICA E AL DISCORSO GIURIDICO	01	2182
DIRITTO INTERNAZIONALE	03	2135
DIRITTO AMMINISTRATIVO	03	1698
DIRITTO COMMERCIALE	02	1612
DIRITTO PROCESSUALE CIVILE II	05	1567
DIRITTO COSTITUZIONALE II	02	1514
ALTRE ATTIVITA'	05	1489



Dopo aver ottenuto i dati relativi a tutti gli esami dalla Direzione Didattica e Servizi agli studenti, si è proceduto alla schematizzazione degli esami propedeutici per settore scientifico disciplinare e alla divisione degli esami propedeutici per anno.

Nella prima fase della sperimentazione non sono stati presi in considerazione tutti gli esami ma sono stati eliminati gli esami facoltativi e non propedeutici per i tutti settori i scientifici disciplinari. Questo non per carenza di importanza bensì come scelta di ricerca sul Dipartimento di Giurisprudenza per verificare l'allenamento del servizio. In questo modo, la previsione del *machine learning* si basa sui voti degli esami sostenuti nel corso del primo anno o esami propedeutici per settore scientifico disciplinare e individua il numero di studentesse e studenti che concluderà il

proprio periodo in corso, chi andrà fuoricorso di uno o due anni e infine chi andrà fuoricorso di più di due anni.

Il servizio prodotto a seguito della sperimentazione permette di selezionare ai fini della predizione del risultato tutti gli esami di tutti i settori scientifici disciplinari che il Dipartimento propone per comprendere se e quanto un determinato voto incide sul conseguimento del titolo di laurea. In base al voto che una studentessa o studente prende di un determinato esame il servizio propone una previsione del tempo di conseguimento del titolo di laurea.

L'algoritmo di regressione logistica e l'algoritmo di *random forest* sono stati allenati sulla medesima popolazione di riferimento per comprendere quale desse il risultato più affidabile. L'algoritmo di *random forest* permette di ampliare le classificazioni e pertanto avere un risultato predittivo più specifico sul numero di anni che una studentessa o studente impiegherà per laurearsi data la loro situazione di partenza.

Il corso di laurea in Giurisprudenza è infatti caratterizzato per essere un ciclo unico magistrale, ossia un corso costruito in cinque anni di apprendimento con un totale di 300 cfu. Dopo il primo anno di sperimentazione solo su un corso di laurea quinquennale a ciclo unico, si è voluto prendere in considerazione altre strutture di corsi presenti nell'ordinamento universitario, quali tutti i corsi ad oggi esistenti. Pertanto, il servizio ad oggi è stato applicato a tutte le tipologie di corsi di laurea triennali (3 anni - 180 cfu)⁴⁸ e a corsi di laurea magistrali (2 anni - 120 cfu)⁴⁹.

48. Il secondo anno di sperimentazione (2020) ha allargato lo spettro di corsi di laurea alle quali applicare il sistema di *machine learning* ideato dal CSI Piemonte per prevedere l'andamento delle studentesse e studenti con l'obiettivo di precisare il risultato del lavoro svolto nell'anno precedente, validarne i risultati e mettere a sistema il prodotto. Infatti, sono state aumentate le voci dati presenti andando così ad arricchire la qualità dei dati.

49. È stata svolto un caso studio da dr. Federico Lanzalonga solo sul corso di laurea in Scienze del Diritto Italiano ed Europeo, corso ad oggi esaurimento della sede extra metropolitana di Cuneo. Questo corso di laurea permetteva alle studentesse e agli studenti al terzo anno di decidere di non laurearsi e iscriversi al quarto anno della magistrale a ciclo unico di Giurisprudenza di Torino per poter accedere alle professioni legali che richiedono il titolo magistrale a ciclo unico. Nella fase di *data preparation* e normalizzazione dei dati del 2019, si notò che insieme di dati relativi ad alcune studentesse e alcuni studenti comparivano al quarto anno della magistrale a ciclo unico di giurisprudenza, aumentando il numero di studentesse e studenti solo negli ultimi due anni. Si è compreso che le studentesse e gli studenti della triennale di Cuneo, conclusi gli esami del terzo anno, si trasferivano alla magistrale a ciclo unico di Torino, andando a verificare tre situazioni, che si studiano in questa sperimentazione:

a) Studenti che si laureano a Cuneo che passano alla magistrale a ciclo unico a Torino;

Il CSI Piemonte ha proposto un piccolo studio sull'importanza delle variabili, ossia sulla rilevanza degli elementi delle singole carriere ai fini della previsione del modello. Da questo dato fondamentale si è compreso che i dati più rilevanti sono la somma complessiva dei cfu conseguiti – 38,36% –, l'anno di iscrizione – 18,18% –, il voto di maturità – 3,39% – e il tipo di iscrizione – 3,13%. La percentuale di importanza indica l'incidenza della variabile: significa che se si decidesse di eliminare il dato relativo, ad esempio, al numero di cfu conseguiti, il margine di errore nella previsione del modello crescerebbe del 38,36% a fronte del 10% attuale⁵⁰.

Lo studio sull'importanza delle variabili⁵¹ è stato necessario per poter validare il risultato del modello: la previsione dell'algoritmo non si basa su nient'altro che sull'impegno dello studente nel corso di studi. Tutto il resto è del tutto irrilevante poiché non incide in alcun modo né la provenienza, né l'età di iscrizione, né alcun dato caratteristico dello studente.

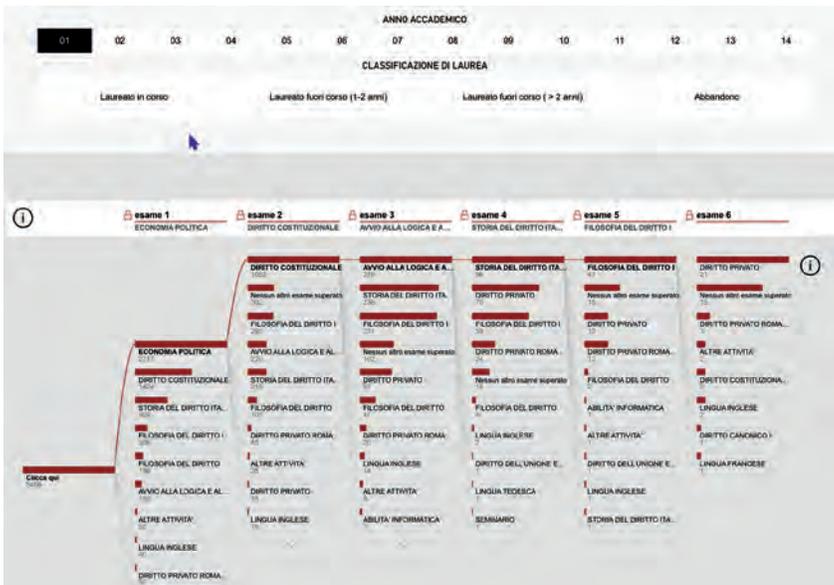
Oltre alla predizione del conseguimento del titolo di laurea, è stato indagato un secondo aspetto relativo al percorso degli esami che le studentesse e gli studenti sostengono per comprendere se vi sia un'incidenza sull'andamento a seconda dell'ordine degli esami. Tale aspetto si è configurato come uno studio sperimentale sui dati provenienti, questa volta, dall'algoritmo di regressione logistica per comprendere se e quali fossero i percorsi delle studentesse e degli studenti che si laureano in corsi o fuoricorso. In questo modo si comprende in quale ordine le studentesse e gli studenti abbiano sostenuto gli esami e le differenze tra coloro fuoricorso e coloro in corso.

- b) Studenti che non si laureano a Cuneo e passano alla magistrale a ciclo unico a Torino;
- c) Studenti che si laureano a Cuneo e non si iscrivono alla magistrale a ciclo unico a Torino.

Il caso studio il lavoro riguarda principalmente le caratteristiche degli stessi piuttosto che un'analisi predittiva dell'andamento. Per questa ragione, si tratta una volta completata la fase di normalizzazione dei dati (che è ancora in corso), di realizzare dashboard descrittive dei dati degli studenti di Cuneo.

50. Si veda il par. 3, cap. II, parte II di F. POSA - A. MARCONI, *La scelta degli algoritmi*, ove è riportata la tabella con l'importanza delle variabili.

51. Riferimento alla tabella nota 47, cap. II, parte II, par. 3.



5. *Predizione delle carriere degli studenti e ipotesi di nuova organizzazione dell'offerta didattica*

La previsione del conseguimento del titolo di laurea è un dato fondamentale che permette anche agli studenti di vivere coscientemente e consapevolmente il proprio periodo di studio universitario. Attraverso l'analisi in tempo reale dei dati relativi all'andamento delle studentesse e degli studenti sono possibili scelte concrete di politica dei singoli dipartimenti. Il servizio, basandosi sull'analisi delle esigenze delle studentesse e degli studenti, permette altresì una programmazione puntuale⁵² e differenziata che si inserisce nell'erogazione del servizio pubblico dell'istruzione⁵³, in particolare universitaria. Non solo, sviluppare un

52. Sull'individuazione dei mezzi per organizzare le risorse nella pubblica amministrazione si vedano, in particolare, V. BACHELET, *L'attività di coordinamento nell'amministrazione pubblica dell'economia*, Milano, 1957; ID., *Legge e attività amministrativa nella programmazione economica*, Milano, 1975; M.S. GIANNINI, voce *Pianificazione*, in *Enc. Dir.*, vol. XXXIII, Milano, 1983, 632 e s., come ripreso da C. JACOD, *La funzione di programmazione e polizia locali alla prova della mobilità sostenibile*, cit., spec. 654 e s.

53. Per l'istruzione come servizio pubblico, si rimanda al cap. 1, parte II, par. di R. CAVALLO PERIN, *Alla ricerca di una didattica per ciascuno uguale, Parte I - L'insegnamento universitario*

servizio tale dà alle studentesse e agli studenti la possibilità di compiere delle scelte sul loro percorso, di essere consapevoli che se il loro impegno non aumenta, si laureeranno in più tempo.

Per questa ragione si intende sviluppare una visualizzazione che possa essere se non addirittura integrata nell'applicazione di *myUnito* almeno resa disponibile per tutti coloro iscritti all'Università che vogliano sapere in quanto tempo si laureeranno⁵⁴. Saranno proprio le studentesse e gli studenti a scegliere se e come modificare il loro impegno per poter, nel caso, colmare il rischio di laurearsi fuoricorso. Anche un servizio digitale, che è un servizio pubblico a tutti gli effetti, adempie alle necessità della popolazione tramite l'assunzione da parte di un soggetto sia pubblico o privato, della titolarità del servizio. Ciò che rende questa attività, a prescindere dall'economicità, un servizio pubblico è la doverosità della prestazione. Il fine sociale di soddisfacimento di un bisogno è ciò che qualifica una determinata attività come servizio pubblico (artt. 41, c. 3, e 43 Cost.)⁵⁵.

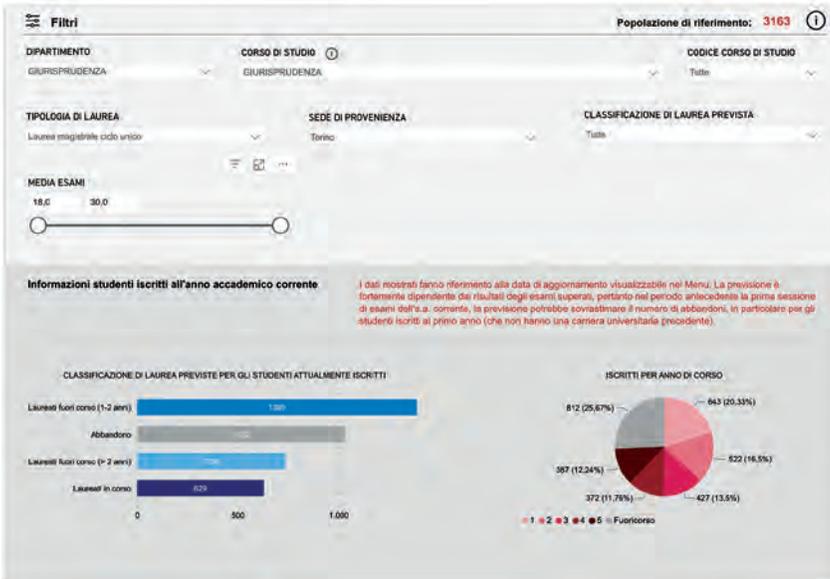
L'individuazione dei bisogni è il momento fondamentale nella definizione della prestazione resa alla collettività, ragione per la quale maggiore è la capacità di acquisizione di dati della pubblica amministrazione, maggiormente preciso sarà il servizio da erogare. Una didattica differenziata sulla base di questi risultati permette di essere rafforzata, ad esempio, attraverso l'erogazione di insegnamenti *online*⁵⁶ o di proporre soluzioni di recupero e approfondimento delle singole materie nei singoli corsi.

libero al servizio degli studenti, di K. NATALI, *Le nuove frontiere della didattica in ambito giuridico come risposta ad alcuni radicati problemi* e F. LONGO, *La didattica in ambito giuridico*.

54. Per la visualizzazione web del servizio, si veda nella Parte II – *Le specifiche tecniche*, A. APPENDINO - A. CAVALLO - E. CASULA, *Il progetto, l'analisi e la definizione degli obiettivi: il gruppo di lavoro con gli esperti del dominio*, par. 4.

55. V. SPAGNUOLO VIGORITA, *L'iniziativa economica privata nel diritto pubblico*, Napoli, 1959, 212 e s.; A. BALDASSARRE, voce *Iniziativa economica privata*, in *Enc. dir.*, vol. XXI, 1971, 602 e s.; M. CARABBA, voce *Programmazione economica*, in *Enc. Dir.*, vol. XXXVI, 1987, 1125 e s.; C. BUCCI, voce *Economia (intervento nell')*, in *Dig. Pub.*, 1990, 361 e s.; F. TRIMARCHI BANFI, *Organizzazione economica ad iniziativa privata e organizzazione economica ad iniziativa riservata negli art. 41 e 43 della Costituzione*, in *Scritti in onore di Pietro Virga*, Milano, 1994, t. II, 1893 e s.; U. ROMAGNOLI, *Il sistema economico nella Costituzione*, in *Trattato di diritto commerciale e di diritto pubblico dell'economia* diretto da F. Galgano, vol. 1: *La costituzione economica*, Padova, 1997, spec. 142.; R. CARANTA, voce *Intervento pubblico nell'economia*, in *Dig. Pub.*, Milano, 2000, 371 e s.; P. DAMIANI, *I principi costituzionali in materia economica*, in *Principi costituzionali*, a cura di L. Mezzetti, Torino, 2011, 668 e s.; B. RAGANELLI, *Frontiere di Diritto Pubblico dell'Economia, Concorrenza, regolamentazione, vigilanza e tutela*, Padova, 2019, 33 e s.

56. Si rimanda *ivi*, al cap. II, parte prima.



Conoscere l'andamento delle studentesse e studenti permette di modificare i semestri di erogazione dei corsi provando a spostare gli esami in modo tale da mantenere sia le propedeuticità ma distribuire diversamente il carico di studio. Il servizio, infatti, permette di valutare l'incidenza del voto di un singolo esame sul conseguimento della laurea o della media solo di alcuni esami. È possibile quindi selezionare una combinazione di esami e comprendere se e come questi incidono sulla laurea.

Non si deve dimenticare che si tratta di sistemi di *machine learning* che assumono una decisione in relazione al risultato di allenamento dell'algoritmo su cui si basano. Il parametro che misura la precisione dell'algoritmo, ossia l'accuratezza, è un dato conosciuto e per l'intelligenza umana, oramai del tutto pacifico sicché nel caso di errori si possono innescare meccanismi di responsabilità anche amministrativa ad adempiere alla funzione risarcitoria, punitiva, organizzativa, disciplinare che l'ordinamento ha attribuito ad esse⁵⁷.

57. Sul problema della responsabilità in materia di intelligenza artificiale, si vedano, fra i molti: G. COMANDÈ, *Intelligenza artificiale e responsabilità tra liability e accountability. Il carattere trasformativo dell'AI e il problema della responsabilità*, in *Analisi Giuridica dell'Economia*, 1, 2019, 169 e s. In generale sulla responsabilità della pubblica amministrazione, si veda F. SATTA, voce *Responsabilità della pubblica amministrazione*, in *Enc. dir.*, vol. XXXIX,

L'erogazione di un servizio interamente digitale permette all'amministrazione di organizzare meglio, come detto, da un punto di vista economico, bensì anche da un punto di vista ambientale perché permette di ottimizzare la richiesta alla domanda effettiva che vi è.

Vi sono, ovviamente, i servizi pubblici essenziali che devono essere in ogni caso garantiti a prescindere dalla soddisfazione della domanda, tuttavia, anche l'essenzialità deve essere collegata al principio di miglioramento delle risorse a disposizione. In questo caso, si tratta di migliorare decisamente l'offerta formativa e pertanto una delle tre funzioni dell'università, la didattica attraverso la predizione del *machine learning*. Tuttavia, grazie all'analisi statistica relativa ai dati socio anagrafici delle studentesse e degli studenti di comprendere il costante mutamento dell'utenza e ad implementare misure legate alla transizione tecnologica della pubblica amministrazione⁵⁸. Tanta è la potenzialità dell'amministrazione di gestire diversamente la propria attività grazie alle nuove possibilità che la digitalizzazione e le nuove tecnologie permettono, come ben sottolineato nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza⁵⁹.

1988, 1369 e s.; G.M. RACCA, *La responsabilità precontrattuale della pubblica amministrazione*, Napoli, 2000, spec. 98 e s. e 393 e s.; ID., *L'evoluzione della responsabilità nella pubblica amministrazione*, in *Responsabilità della pubblica amministrazione e risarcimento del danno innanzi al giudice amministrativo*, a cura di R. Garofoli, G.M. Racca e M. De Palma, Milano, 2003, spec. 4 e s.; D. SORACE, *La responsabilità risarcitoria delle pubbliche amministrazioni per lesione di interessi legittimi dopo 10 anni*, in *Dir. amm.*, 2, 2009, 2 e s.; F.D. BUSNELLI, *La responsabilità per esercizio illegittimo della funzione amministrativa vista con gli occhiali del civilista*, in *Dir. amm.*, 4, 2012, 542 e s.; M. TRIMARCHI, *Responsabilità extracontrattuale dell'amministrazione o amministrazione irresponsabile?*, in *Dir. proc. amm.*, 1, 2022, 149 e s.; L. LANO, *Una questione (non) risolta: la natura della responsabilità della pubblica amministrazione per lesione di interessi legittimi*, in *Danno e responsabilità*, 3, 2023, 384 e s.

58. Per tutti L. FLORIDI, *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta cambiando il mondo*, Milano, 2017.

59. La missione n. 1 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, *Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo*, che prevede come prima componente la digitalizzazione, innovazione e sicurezza nella PA. Mentre, la missione n. 2 del PNRR riguarda la Rivoluzione verde e la transizione ecologica. Per il testo integrale, si veda il sito del Governo italiano, qui in pdf. Per commenti sul PNRR, si veda: M. CLARICH, *Il piano nazionale di ripresa e resilienza tra diritto europeo e nazionale: un tentativo di inquadramento giuridico*, in *Corriere Giur.*, 8-9, 2021, 1025 e s.; G. DE MINICO, *Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. Una terra promessa*, in *Costituzionalismo.it*, 2, 2021, 113 e s. N. LUPO, *Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e alcune prospettive di ricerca per i costituzionalisti*, editoriale in *Federalismi.it*, 1, 2022. Si veda inoltre, tutto il fascicolo n. 2 del 2023 della Rivista trimestrale di diritto pubblico che dedica una parte al PNRR. In particolare, si veda L. TORCHIA, *Le crisi fanno bene all'Unione europea: il caso dei piani nazionali di ripresa e resilienza*, in *Riv. trim. dir. pubb.*, 2, 2023, 577 e s.

Capitolo V

La didattica in ambito giuridico

di Fabio Longo

1. *L'insegnamento delle materie giuridiche in università*

Una prima riflessione attorno ai possibili sviluppi delle nuove metodologie didattiche, con peculiare riferimento all'insegnamento delle materie giuridiche in ambito accademico, non può non muovere dalla constatazione della relativa esiguità, nel panorama editoriale italiano, di spunti e ricerche su “come si insegna il diritto” nelle università¹.

Tale circostanza riflette una più generale tendenza – con poche eccezioni nell'orizzonte nazionale² – a sottostimare le potenzialità del di-

1. In questi termini Blengino e Sarzotti: «[d]iversamente da altri contesti, e salvo significative ma isolate eccezioni, il dibattito italiano sulla formazione giuridica è rimasto per molto tempo sostanzialmente indifferente alle implicazioni connesse alla scelta dei metodi di apprendimento» (*La didattica esperienziale: una sfida per l'epistemologia giuridica e la sociologia del diritto*, in *Quale formazione per quale giurista?*, a cura di C. Blengino e C. Sarzotti, Torino, 2021, 16). Sulla stessa traccia, Resta: «[...] del tema dell'insegnamento del diritto – che è uno degli snodi cruciali del discorso della formazione del giurista, quantomeno nel contesto continentale – continua a discutersi ancora troppo poco a livello accademico» (G. RESTA, *Quale formazione, per quale giurista*, in *La formazione del giurista. Contributi a una riflessione*, a cura di B. Pasciuta e L. Loschiavo, Roma, 2018, 127). Scriveva Lombardi quasi trent'anni fa: «Temo [...] che – a ben vedere – permanga nella cultura interna del nostro paese una diffusa indifferenza verso i temi della didattica, accompagnata dall'idea (implicita) che vi siano altre priorità per la confraternita» (F. LOMBARDI, *La questione didattica*, in *Materiali per una storia della cultura giuridica*, 2/1997, 522).

2. Fra le quali si segnalano, oltre alle opere collettanee richiamate nella nota precedente: *Per una riflessione sulla didattica del diritto (con particolare riferimento al diritto pubblico)*, a cura di V. Cerulli Irelli e O. Roselli, Milano, 2000; *Come insegnare il diritto. Metodi, modelli, valutazione*, a cura di V. Zeno-Zencovich, Torino, 2004 e V. MARZOCCO, S. ZULLO, T. CASADEI, *La didattica del diritto*, Pisa, 2021 (su quest'ultimo, v. anche M. BUFFA, *Didattica del diritto e cultura giuridica nell'educazione (in)attuale. Note a margine di un recente manuale*, in *Materiali per una storia della cultura giuridica*, 1/2022, 237-248). Cfr., inoltre, le osservazioni sviluppate in G. VESPERINI, *Studiare a giurisprudenza*, Bologna, 2011, 32-37. Sulle specifiche abilità richieste per l'esercizio delle professioni legali, nelle

battito sulle *tecniche* di insegnamento, prediligendo approcci di carattere più marcatamente sostanzialistico³. Con specifico riferimento all'ambito giuridico, il *deficit* al quale si fa cenno emerge con particolare evidenza se contrapposto alla ben più solida riflessione sui metodi di insegnamento (del diritto, dei diritti, dell'educazione civica...) nei cicli di istruzione pre-universitaria italiana (scuola primaria e secondaria di primo e secondo grado). Ma risalta, altresì, dal confronto con i testi e con le ricerche sulla docenza universitaria che circolano nel mondo anglosassone⁴, all'interno del quale le pubblicazioni su *teaching law* e sulla *legal education* non rappresentano certo una novità recente, o in altri Paesi dell'Europa continentale, non lontani, per storia e cultura giuridica, da quello italiano (per esempio gli studi su *enseigner le droit*, in Francia). Alcune, pur sommarie, considerazioni possono essere svolte in ordine ai tre scenari da ultimo richiamati.

Per quanto concerne la didattica del diritto negli istituti superiori e nei licei (e, limitatamente all'educazione civica o all'agglomerato trasversale e multiforme denominato *Cittadinanza e Costituzione*, nelle scuole elementari e medie⁵) il *web* offre un ricco campionario di progetti, buone pratiche, corsi di formazione, concorsi e *call*; specularmente nei cataloghi

quali, però, naturalmente, non si esaurisce il tema della didattica in ambito giuridico, v. G. PASCUZZI, *Giuristi si diventa*, Bologna, 2008.

3. D'altra parte, quanto sin qui considerato non preclude che spunti interessanti (e utili) sulle modalità di insegnamento del diritto in ambito universitario possano essere rintracciati, anche in Italia, in opere e collane che a prima vista adottano un approccio esclusivamente "sostanzialista" (per esempio le *Prime lezioni di diritto...* pubblicate da Laterza o i volumi della collana *Il diritto che cambia*, editi dal Mulino). Altri appigli interessanti si possono, poi, episodicamente, trovare in due "generi letterari" con forti specificità: le - rare, per la verità - raccolte di lezioni che tengono anche traccia degli interventi degli studenti e delle interazioni fra i due versanti della cattedra (per un esempio di recente pubblicazione, cfr. N. BOBBIO, *Movimento politico e rivoluzione. Lezioni di filosofia politica*, Roma, 2021) e gli Studi "in onore" o "in memoria" nei quali - non di rado - ci si sofferma sullo "stile" (anche didattico) del collega onorato e sul suo modo di "fare lezione".

4. È stato osservato come nel mondo anglosassone «l'attenzione per il tema della *legal education* [sia] stabile e continua; nei paesi di *civil law*, invece, l'interesse si manifesta episodicamente ...» (M. VOGLIOTTI, *Per una nuova educazione giuridica*, in *Quale formazione per quale giurista?*, cit., 41).

5. Sull'insegnamento della Costituzione a scuola, sul suo significato "politico" e sulle oscillazioni del legislatore, v., *ex multis*, G. SOBRINO, *L'insegnamento della Costituzione nella scuola oggi, strumento istituzionale per la promozione di una cittadinanza "piena" e consapevole*, in *federalismi.it*, 13 luglio 2022. Alcune "pionieristiche" proposte operative e metodologiche si possono leggere in C. BERGONZINI, *Con la Costituzione sul banco*, Milano, 2013, 17 ss.

degli editori scolastici, ma anche di quelli tradizionalmente attenti alle metodologie, figurano manuali, proposte operative, schede e percorsi da riproporre in aula⁶.

Nulla di tutto ciò si rintraccia se si sposta l'angolo di visuale sulla didattica universitaria. Si tratta di una "lacuna" comprensibile e anche fisiologica, per certi versi, alla luce delle peculiarità del contesto accademico, delle sensibilità ed esigenze di chi lo anima (docenti, studenti e studentesse, innanzitutto) e del maggior grado di libertà che caratterizza la costruzione dei programmi degli insegnamenti (a livello "micro") e dei piani di studio (a livello "macro"), rispetto a quanto avviene nei cicli di istruzione primaria e secondaria. L'università fa storia a sé, in altri termini, ed è ragionevole che sia così⁷.

Ma l'osservazione del panorama editoriale straniero restituisce uno scenario diverso, segnato da una vitalità che non può passare inosservata e intorno alla quale sarebbe opportuno interrogarsi. Nel mondo anglosassone ci si imbatte con una certa frequenza in corposi manuali sulle tecniche e strategie di insegnamento per le *law school* – che accompagnano il docente dalla scelta del testo di riferimento alle tecniche di valutazione, passando per la costruzione e per la gestione quotidiana delle lezioni. In quello francofono si rinvencono tracce di un dibattito che, però, discostandosi dalle minute tecnicità della metodologia didattica *stricto sensu* coltivata – come accennato – oltre-Oceano e oltre-Manica, si interessa prevalentemente della formazione del giurista con riferimento al contesto nel quale sarà chiamato ad operare⁸.

6. Per un'interessante analisi su un campione di testi scolastici utilizzati per l'insegnamento del diritto pubblico e dell'educazione civica nelle scuole secondarie superiori, si v. F. PALLANTE - V. GHIGGIA - G. MUROTTI, *La Costituzione nei libri di diritto ed educazione civica: l'organizzazione degli argomenti e il linguaggio utilizzato*, in *federalismi.it*, 13 luglio 2022.

7. Con questo non s'intende sostenere, naturalmente, che il ruolo dell'università e – di riflesso – che il senso della lezione universitaria, non possano cambiare nel corso del tempo. Certo, sembrano perdersi in un passato lontanissimo le parole di Roland Barthes sul Collège de France: «[...] cercare e parlare – direi anzi volentieri: sognare ad alta voce la propria ricerca –, e non giudicare, scegliere, promuovere, asservirsi a un sapere imposto dall'alto, sono qui le uniche attività del docente; privilegio enorme, quasi ingiusto, nel momento in cui l'insegnamento delle lettere è lacerato sino all'estenuazione tra le pressioni della domanda tecnocratica e l'anelito rivoluzionario dei suoi studenti» (*Leçon. Leçon inaugurale de la chaire de Sémiologie littéraire du Collège de France prononcée le 7 janvier 1977*, trad. it. *La lezione*, Torino, 1981, 5).

8. Due esempi paradigmatici sono offerti dalla sezione monografica *L'enseignement du droit: quelles perspectives?*, in *Les Cahiers de la Justice*, 2, 2018 e dal numero speciale *Len-*

Tornando allo scenario italiano, alcuni spunti metodologici potrebbero essere, peraltro, “artigianalmente” rintracciati nelle “schede degli insegnamenti” pubblicate sui portali dei corsi di studio dei singoli atenei. Come noto, sono previsti specifici campi dedicati alle *modalità di insegnamento*, nonché alla *verifica dell’apprendimento*, che offrono una base empirica “diffusa”, interessante e variegata, preziosa per conoscere – *ex post* e in termini aggregati – metodi e criteri applicati dai docenti (di un’area disciplinare, di un settore scientifico disciplinare, di una particolare sezione del piano di studi, e così via). Bisogna, d’altra parte, ammettere che non è sempre agevole sintetizzare e cristallizzare le proprie scelte metodologiche, trattandosi, almeno in parte, di elementi ascrivibili ad un più vasto bagaglio professionale e di sensibilità, affinati o comunque formatosi nel corso di anni e non sempre in modo razionale. È la riproduzione di approcci, stili, modalità di esposizione e di interlocuzione che, a propria volta, chi oggi è in cattedra ha assimilato “naturalmente” quando era studente (conservando memoria dei docenti “migliori”, più preparati, più coinvolgenti) e ha poi, più o meno consapevolmente, imitato.

Per quanto concerne, più puntualmente, l’esperienza del Dipartimento di Giurisprudenza, grande rilievo nella prospettiva che qui si indaga ha avuto l’attivazione, nell’ambito del settore scientifico disciplinare di filosofia del diritto, dell’insegnamento in *Didattica del diritto*. Si tratta di un tassello, opzionale nel piano di studi, ormai abbastanza diffuso nei dipartimenti e nelle facoltà giuridiche⁹. Nel caso torinese, il corso si caratterizza mantenendo un *focus* importante sulla didattica esperienziale, della quale si dirà nel paragrafo seguente.

Devono, infine, essere segnalate due iniziative dell’Ateneo torinese, svincolate dalle peculiarità dell’area giuridica e volte rispettivamente a promuovere nuove metodologie di insegnamento, formando e supportando il corpo docente (progetto *Iridi- Incubatore di Ricerca Didattica per l’Innovazione*¹⁰) e ad istituire un centro di ricerca trasversale ai Dipartimenti dedicato alla (ricerca sulla) didattica, il *Teaching and Learning Center*¹¹.

seignement du droit, in *Les Cahiers Portalis*, 1/2023. Si v. anche il resoconto della giornata di studio organizzata il 6 ottobre 2017 dalla *Commission de la jeune recherche en droit constitutionnel* (P. TÜRK, *Quel enseignement du droit constitutionnel?*, in *Revue française de droit constitutionnel*, 2, 2019, 433-451).

9. Insegnamenti analoghi, sempre riconducibili al settore IUS 20, sono attivati, per esempio, a Bologna, Ferrara, Genova, Parma, Sassari, Firenze e Bari.

10. Cfr. il sito www.unito.it/sites/default/files/progetto_iridi.pdf.

11. Cfr. il sito www.teachingandlearningcenter.unito.it/it.

2. *Gli insegnamenti on line e la didattica esperienziale: potenzialità e problemi*

Se si considerano gli scenari didattici meno ancorati al modello paradigmatico della lezione tradizionale, due distinti *format* di apprendimento caratterizzano, oggi, in particolare, l'offerta del Dipartimento di Giurisprudenza: i corsi di laurea *on line*, su un versante (su cui *ivi*, capp. VI e VII, prima parte), e la didattica esperienziale, su un altro.

I due fronti sono stati interessati da un rapido processo di rafforzamento e istituzionalizzazione, in relazione ai quali – anche in termini comparativi rispetto al panorama italiano – sono state sviluppate esperienze, riflessioni e buone pratiche, potenzialmente esportabili in altri contesti. Si tratta di due concezioni solo apparentemente e solo parzialmente contrapposte, giacché entrambe rispondono all'esigenza di compensare e bilanciare specifici aspetti (specifiche rigidità, talvolta) del “classico” (e comunque indispensabile) approccio “frontale” alla lezione.

L'esperienza più che ventennale maturata con riferimento alla progettazione e all'attivazione di corsi di studio interamente *on line* (caratterizzati, cioè, da insegnamenti erogati a distanza) nasce, principalmente, dall'esigenza di garantire la possibilità di accedere a percorsi universitari (in origine solo triennali, da qualche anno a questa parte anche a ciclo unico) a studenti e studentesse impossibilitati – per ragioni lavorative o di salute, o per altre esigenze personali – a frequentare le lezioni tradizionali.

Nel corso degli anni è stato perfezionato un modello di riferimento, che garantisce, dal punto di vista strutturale, una certa omogeneità nelle modalità di erogazione e di fruizione delle lezioni e un parametro comune ai vari insegnamenti con riguardo al computo dei carichi di lavoro.

In estrema sintesi – e rinviando agli altri contributi che, nell'ambito del presente volume, trattano nello specifico dei corsi *on line* (su cui *ivi* capp. III e VII, prima parte) – i lineamenti essenziali degli insegnamenti erogati a distanza, tramite la piattaforma Moodle, sono i seguenti: la predisposizione di materiali (testi scritti, video-pillole, glossari, *link* ipertestuali, sostitutivi o complementari rispetto ai manuali cartacei tradizionali), distribuiti su unità didattiche rese fruibili settimanalmente e non comprimibili; la previsione di verifiche settimanali (di autovalutazione o con un peso che viene ponderato per la composizione del voto finale); l'assistenza di un tutor disciplinare con specifiche competenze sui temi trattati dall'insegnamento, o di più tutores qualora la numerosità della classe lo richieda; la strutturazione di un calendario didattico che incentivi l'assimilazione graduale dei contenuti del corso, in linea tendenziale evitando che tutto

il carico di studio sia concentrato a ridosso dell'esame; lo svolgimento di alcuni incontri in presenza di tipo tradizionale con il docente, utili ad aprire delle finestre di riepilogo intermedio o per la richiesta di chiarimenti da parte degli studenti, ma anche fondamentali per arginare i rischi di scivolamento verso paradigmi "ipercognitivisti"¹².

La predisposizione di un insegnamento *on line* di questo tipo, naturalmente, richiede un lavoro preliminare non trascurabile da parte del docente, chiamato a costruire una sequenza di unità didattiche molto lontane dalla semplice giustapposizione ed erogazione di contenuti (si pensi, con riferimento a quest'ultimo approccio "minimalista", all'utilizzo che sovente è stato fatto della piattaforma Moodle e di altri programmi analoghi durante l'emergenza pandemica¹³). Il professore o la professoressa dovranno, piuttosto, allestire un'«officina digitale»¹⁴, «inventare» e, soprattutto, affinare e graduare, metodologie didattiche funzionali ad accompagnare, per esempio, studenti e studentesse attraverso percorsi di ripasso dei contenuti sui quali le verifiche settimanali hanno rivelato particolari lacune¹⁵.

12. In questi termini M. RECALCATI, *L'ora di lezione*, Torino, 2020, 14: «Prevale oggi un modello ipercognitivista che vorrebbe emanciparsi completamente da ogni preoccupazione valoriale, per rafforzare le competenze a risolvere i problemi piuttosto che saperseli porre».

13. Per il quale potrebbero valere le seguenti considerazioni: «La classe è fatta di studenti e insegnanti. Nella cosiddetta "didattica a distanza" di cui abbiamo fatto recente esperienza, e in cui pure vi sono insegnanti e utenti dell'insegnamento, non è possibile vedere classi. Della ricchezza di stimoli, influenze, suggestioni, intese, confronti, competizioni e rivalità, sostegni e solidarietà o anche crudeltà e cattiveria di cui la classe è capace, quella finzione degenerata di scuola che è la didattica impartita attraverso schermi che trasmettono segnali telematici è totalmente priva» (G. ZAGREBELSKY, *La lezione*, Torino, 2022, 76). G. RONCAGLIA, *L'età della frammentazione*, Roma-Bari, 2020, 202, si riferisce ad un «gigantesco esperimento collettivo di didattica online» e aggiunge: «[...] quello che abbiamo fatto, non solo in Italia, non è stato in realtà un esperimento di didattica a distanza (qualunque cosa si intenda per didattica a distanza), ma piuttosto un esperimento – data la situazione, inevitabile e necessario – di didattica di emergenza, basato su un uso obbligato ma "sbagliato" già dal punto di vista teorico e metodologico, di strumenti nati per essere utilizzati in altri modi, in un diverso contesto, di norma affiancando e non sostituendo la presenza» (204). Sul quadro emergenziale, con interessanti spunti tratti anche dalle esperienze straniere, cfr. R. ORRÙ, *Insegnamento a distanza, innovazione didattica e "costituzione" dell'Università*, in *DPCE*, 3/2021, V-XVIII.

14. L'espressione è di S. POROMBKA, *Scrivere nella rete*, Bologna, 2012, 14.

15. Scrive M. VILLONE, *Per un insegnamento universitario "digitale"*, in *La didattica nell'era digitale*, a cura di V. Campione, Bologna, 2015, 203: «[...] l'efficacia dell'innovazione è condizionata ad un profondo ripensamento da parte del singolo docente dei metodi e dei contenuti dell'insegnamento, che deve necessariamente allontanarsi non poco dal

Gli elementi sin qui richiamati rappresentano, in definitiva, anche i punti di forza di questa tipologia di insegnamenti e, di riflesso, di corsi di studio, ai quali si può aggiungere la flessibilità che il mezzo informatico concede per l'aggiornamento tempestivo dei contenuti, per la segnalazione di spunti tratti dalle cronache quotidiane o per la teorica possibilità di mantenere un'interlocuzione attiva fra studenti e studentesse, tutor e docente attraverso un forum di discussione.

Per altro verso, le principali criticità sono rappresentate *a)* dai costi di attivazione e mantenimento di modelli così articolati, che rendono spesso necessario il pagamento di un contributo aggiuntivo alla tassazione universitaria da parte della popolazione studentesca iscritta a tali corsi di studio, *b)* la mancanza di una interlocuzione quotidiana in presenza con il docente (interlocuzione che, comunque, risulterebbe difficilmente sostenibile per le tipologie di studenti ai quali questi insegnamenti principalmente si rivolgono) e *c)* una certa difficoltà – sperimentata dai docenti – nello sfruttare integralmente le potenzialità del forum, che spesso resta uno strumento di comunicazione monodirezionale (dal docente agli studenti) o, tutt'al più, un veicolo utile a richiedere chiarimenti e delucidazioni, raramente rappresentando una vera piattaforma di *discussione* tra studenti o tra studenti e docente.

Si tratta, dunque, di un ambito nel quale molta strada è stata fatta e altrettanta ne resta da fare, con la consapevolezza – forse utile a temperare la parziale resistenza, anche interna al mondo accademico, rispetto alla diffusione di corsi di questa natura e con queste caratteristiche – che oggi più che mai è fondamentale che le università pubbliche (con il loro bagaglio di esperienze, tradizioni e garanzie) siano in grado di presidiare senza incertezze un terreno già fortemente occupato da quelle private.

Quanto al secondo fronte – quello della didattica esperienziale – si deve registrare la progressiva strutturazione e diversificazione delle sei cliniche legali attive presso il Dipartimento: *Carcere, diritti fondamentali e vulnerabilità sociale; Disabilità e vulnerabilità; Famiglie, minori e diritto; Libertà personale e tutela dei diritti; Human Rights and Migration Law; Strategic Litigation - International Human Rights*¹⁶.

modello tradizionale del corso di insegnamento e della lezione accademica». Per una ricca ricognizione sulle potenzialità della didattica a distanza, corredata da suggerimenti operativi, si v. B. BRUSCHI - A. PERRISSINOTTO, *Didattica a distanza. Com'è, come potrebbe essere*, Roma-Bari, 2020.

16. Un'esaustiva panoramica sulle *legal clinics* attive, si rintraccia sul sito www.cliniche-legali.unito.it/do/home.pl.

Si tratta di soluzioni funzionali, nella cornice di percorsi di studio in ambito giuridico, a fare esperienza dei risvolti pratici del diritto e a creare un ideale canale di connessione fra ciò che si studia sui libri e la realtà, ad imparare a «guardarsi intorno»¹⁷, ipoteticamente anticipando alcuni dei problemi e dei processi che i giovani laureati e le giovani laureate si troveranno ad affrontare dopo il conseguimento del titolo finale. Nel caso delle cliniche, il livello di interazione personale (all'interno dei gruppi di studenti coinvolti, ma anche in relazione alle realtà sociali interessate dall'attività clinica) è molto alto; i percorsi sono, necessariamente, basati sull'attivazione di numeri programmati e non elevati di studenti e studentesse e – anche in questo caso – è imprescindibile la presenza di tutors disciplinari, esperti nell'ambito interessato dalla singola clinica.

Al campo della didattica esperienziale – che rappresenta un punto di forza dell'offerta dipartimentale e il cui potenziamento, in termini di incremento del numero di studenti da coinvolgere, è un preciso obiettivo del *Piano triennale del Dipartimento di Giurisprudenza 2022-2024*¹⁸ – sono da ricondurre anche le *moot courts*, internazionali e nazionali.

Nella prima cornice, gli studenti e le studentesse, dopo un percorso formativo guidato e assistito, volto a sviluppare competenze retoriche e linguistiche, di analisi e di scrittura giuridica, partecipano a concorsi internazionali di simulazione processuale, confrontandosi con un caso fittizio, redigendo memorie per le parti processuali e prendendo parte a simulazioni di udienza.

Nella seconda, le squadre partecipano a concorsi nazionali di simulazione processuale ovvero a simulazioni di *alternative dispute resolution* in competizione con altri Atenei italiani. Anche in quest'ultimo caso, un percorso formativo propedeutico, svolto in forma seminariale, è finalizzato a sviluppare competenze e capacità di analisi e di ragionamento che, peraltro, si inseriscono, molto opportunamente, in un più generale «ritorno di interesse per la retorica»¹⁹.

Va infine segnalato il progetto *I law you - il diritto secondo UniTO*, che consiste in un innovativo programma di produzione di podcast su temi giuridici (riconducibili, di volta in volta, a diversi docenti e a distinti settori disciplinari), preparati e scritti dagli studenti sotto la supervisione

17. G. ZAGREBELSKY, *La lezione*, cit., 52: «Importante è scrutare sempre più giù, nel profondo; ma essenziale è anche guardarsi lateralmente, da quante più parti siamo capaci».

18. Reperibile al sito www.dg.unito.it/do/documenti.pl/Show?_id=qy22 (*obiettivo dipartimentale* n. 2).

19. J.C. DE MARTIN, *Università futura. Tra democrazia e bit*, Torino, 2017, 106.

di tutores (oltre che del docente di riferimento), ma “confezionati” secondo un format comune e con standard qualitativi professionali, il che ha consentito la pubblicazione degli episodi tematici sulle principali piattaforme di *podcasting*. A questo peculiare *mix* di attività di ricerca, di didattica e di terza missione²⁰ è, inoltre, direttamente collegato un seminario ufficiale multidisciplinare, dedicato a *Narrazione digitale e podcasting in ambito giuridico*.

3. *I Massive Open Online Courses e l'esperienza di Start@Unito*

Se la didattica esperienziale e gli insegnamenti *on line* hanno costituito e costituiscono espressioni specifiche dell'offerta didattica del Dipartimento di Giurisprudenza (e, nel caso degli insegnamenti *on line*, anche di quella del Dipartimento di Management), un impatto sull'intero Ateneo torinese ha avuto, invece, dal 2018, lo sviluppo di *Start@Unito*.

Il progetto si basa su una piattaforma *on line* riconducibile al più ampio modello dei MOOC (*Massive Open Online Courses*), nati negli Stati Uniti e diffusisi in tempi rapidi e in misura esponenziale in tutto il mondo²¹ (su cui *ivi* cap. II, prima parte).

Alcuni tratti caratterizzano il progetto *Start@Unito* e possono essere in questa sede richiamati. Si tratta, innanzitutto, di un portale ad accesso libero e gratuito, previa registrazione, all'interno del quale è possibile scegliere uno o più dei 60 insegnamenti offerti (indipendentemente dall'area scientifica di riferimento), strutturati secondo un modello comune basato su contenuti disponibili in formato testuale o multimediale, tendenzialmente connotati da un registro linguistico semplice ed accessibile (si tratta, spesso, di insegnamenti di natura introduttiva alle varie discipline) e da test

20. Non è possibile, in questa sede, sviluppare una ricognizione e un'analisi in ordine alle attività di terza missione avviate o progressivamente implementate negli ultimi anni. Alcune di queste iniziative, peraltro, presentano forti connessioni con l'attività didattica, oltre che – naturalmente – con quella di ricerca. Ci si limita a segnalare la creazione del portale Forjus Forum (<https://forjusforum.it/>) e la progettazione e realizzazione di una Scuola di cittadinanza, giunta alla quarta edizione nel 2023 (<https://forjusforum.it/scuola-di-cittadinanza/>).

21. Sul destino dei *Massive Open Online Courses* si potrebbe aprire, in altra sede, una complessa e non agevole riflessione. Per esempio, qualche anno fa, J.C. De Martin già segnalava che: «Passato il picco della moda dei MOOC, l'attenzione sta tornando sullo straordinario potere che si può sprigionare quando delle persone stanno fisicamente insieme nello stesso spazio» (*Università futura*, cit., 214).

di autovalutazione, intermedi e/o finali. A differenza degli insegnamenti *on line* ai quali si è fatto riferimento nel paragrafo precedente, in questo caso non è prevista l'attivazione di un tutor e non sono programmati incontri in presenza con i docenti, anche perché i corsi disponibili su *Start@Unito* “girano” in erogazione continua: possono essere, cioè, iniziati e conclusi in qualsiasi momento dell'anno accademico e non sono interessati dalla scansione settimanale – e non comprimibile – che invece caratterizza i corsi *on line*, proprio in ragione delle esigenze di progressione calibrata e scandita nell'apprendimento alla quale ci si è riferiti *supra*.

Ciò che caratterizza gli insegnamenti del progetto è, però, la possibilità di essere opzionati nei piani carriera dei più diversi corsi di studio: proprio da questa peculiarità discende una non trascurabile flessibilità nella fruizione di tali insegnamenti che, a titolo esemplificativo, possono essere seguiti dagli studenti delle scuole superiori e poi – dopo il superamento di un esame in presenza – convalidati e registrati come un esame universitario “ordinario”, qualora essi decidano di immatricolarsi all'Università di Torino, oppure opzionati e seguiti da chi sia già iscritto ad un corso di studi e voglia misurarsi con un insegnamento di tipo diverso (per contenuti e per struttura) da quelli tradizionali. Fra gli insegnamenti attivati in ambito giuridico si segnalano: *Diritti e doveri di cittadinanza, Diritto alla salute, Europa: istituzioni e diritti, Legge e giustizia* e, in inglese, *Anti-discrimination law, EU law and fundamental rights, EU public law for economics, International law, International law and new technologies, International law and taxation, Legal english e Private law*.

I limiti, per certi versi fisiologici, del progetto consistono: *a*) nella già registrata mancanza di tutores disciplinari o di altre forme di interlocuzione con i docenti, *b*) in una certa difficoltà “gestionale” (essendo tutti i corsi ad erogazione continua) nel pianificare finestre temporali utili per la “manutenzione” e l'aggiornamento dei corsi e, infine, *c*) nel rischio che insegnamenti concepiti per avere carattere introduttivo vengano opzionati dagli studenti già iscritti all'università in fasi avanzate del percorso di studi, potendo risultare ridondanti o poco congruenti con il singolo percorso formativo.

In un ipotetico *continuum* segnato, nei due estremi, *da un lato* dalla “classica” lezione universitaria – nella quale, idealmente, lo studente o la studentessa sono pienamente “immersi” in un ambiente fisico (l'aula) e coinvolti in un flusso bidirezionale di stimoli e informazioni, spettando al docente il difficile compito di «[a]prire vuoti nelle teste, aprire buchi nel discorso già costituito, fare spazio, aprire le finestre, le porte, gli occhi, le

orecchie, il corpo, aprire mondi, aprire aperture impensate prima»²² – e dall'altro dalla trasmissione monodirezionale di contenuti e informazioni, gli insegnamenti concepiti nell'ambito del progetto *Start@Unito* si attestano – naturalmente – su quest'ultimo paradigma.

Due considerazioni possono essere, però, avanzate, a parziale bilanciamento di quanto da ultimo considerato. Da un lato si tratta di insegnamenti generalmente apprezzati dagli studenti, per una pluralità di ragioni: perché offrono un glossario di base e introduttivo utile a riordinare e sistematizzare contenuti più articolati, perché possono essere “frequentati” in momenti dell'anno accademico non interessati da altre lezioni (per esempio il periodo estivo o le sessioni di esame) o, più in generale, perché la varietà dei format può rappresentare un valore aggiunto a prescindere dai contenuti che ne sono veicolati.

D'altro lato, va registrato il potenziale di *Start@Unito* nell'ambito delle attività di orientamento. Le proposte concepite dagli atenei per accompagnare le future matricole nella scelta del percorso più adatto si basano, sovente, sull'esposizione e sul racconto di esperienze e progetti collegati ai corsi di studio che di volta in volta si propongono e si promuovono.

Start@Unito, oltre a rappresentare un'importante “vetrina” dell'Ateneo, offre *concretamente* la possibilità di misurarsi, in prima persona, con i temi e con gli argomenti che le future matricole potrebbero, un domani, ritrovare in aula, nelle lezioni di un docente o fra le pagine di un manuale. Può rappresentare, perciò, uno strumento davvero utile a rafforzare la consapevolezza della (non sempre facile) scelta del percorso universitario da intraprendere.

4. *Il web come risorsa per la didattica: qualche esempio*

Si può, da ultimo, rilevare come i *format* richiamati non esauriscano le possibili sovrapposizioni e i potenziali intrecci tra metodi di insegnamento e “nuove” tecnologie.

Il web, d'altra parte, oltre a rappresentare il veicolo imprescindibile per la didattica *online* “mirata” (cfr. § 2) e per quella massiva (cfr. § 3), offre un immenso campionario di informazioni, spunti e suggestioni, utili a implementare e arricchire la didattica “tradizionale” (in presenza)²³.

22. M. RECALCATI, *L'ora di lezione*, cit., 43.

23. Sulla progressiva diffusione di piattaforme collaborative che consentono la circolazione di materiali didattici e di buone pratiche a livello europeo, si veda *ivi*, cap. II, prima parte.

Compito dell'università e, nello specifico della *lezione* universitaria, può e dev'essere quello di ricondurre ad un paradigma logico, organico e strutturato la «granularità e frammentazione»²⁴ che caratterizza l'ecosistema digitale, suo compito può e dev'essere quello di offrire una “narrazione” all'interno della quale i frammenti siano collegati e posti in relazioni causali e gerarchiche (e non semplicemente rilanciati e amplificati).

In quest'ottica, peraltro, non andrebbe trascurata la necessità di preservare

[il] rapporto cruciale con la forma lunga del libro in un'epoca sempre più spinta verso la forma breve e la frammentazione. È la forma lunga del libro, infatti, quella più indicata per educare le menti, sia nel confronto solitario con la pagina scritta sia sotto la guida e lo stimolo di un professore²⁵.

Le righe conclusive di questo scritto sono dedicate ad una schematica esemplificazione di risorse *online* che possono costituire, in particolare nell'ambito del Diritto pubblico comparato (settore disciplinare di riferimento di chi scrive) e della comparazione tra sistemi e istituti costituzionali di diversi Paesi, strumenti di lavoro da impiegare in aula e mediante i quali coinvolgere direttamente studenti e studentesse.

Un primo tipo di risorsa è rappresentato da database e portali (istituzionali o privati, ad accesso libero o consultabili a pagamento) nei quali sono archiviate, e talvolta indicizzate, costituzioni e altre fonti normative,

24. G. RONCAGLIA, *L'età della frammentazione*, cit., 13.

25. J.C. DE MARTIN, *Università futura*, cit., 154. In grande considerazione andrebbero tenute, in argomento, anche le seguenti annotazioni: «Su carta è più facile seguire il filo della narrazione e tenere traccia della struttura nei testi complessi. Su internet, i lettori sono più inclini a scorrere un testo in modo sommario e veloce, tendono a passare a un'altra pagina o a controllare qualcosa in un'altra finestra, solo un attimino. Invece di sorbirsi quattro lunghi capoversi, fanno control+F per cercare una parola chiave che sanno che troveranno nel testo. Chi legge su uno schermo è enormemente più incline di chi legge su carta (il 90 per cento contro l'1 per cento, secondo un'inchiesta condotta fra i lettori della generazione Y) a fare altre cose» (P. PAUL, *100 Things We've Lost to The Internet* [2021], trad. it. *100 cose che abbiamo perso per colpa di internet*, Milano, 2022, 201). In questi termini, infine, G. RONCAGLIA, *L'età della frammentazione*, cit., 54: «Le risorse curriculari, a partire dal libro di testo (sia esso cartaceo o digitale), sono infatti le sole in grado di fornire il quadro di raccordo, il filo conduttore all'interno del quale potranno essere utilmente impiegate, in funzione delle specifiche scelte didattiche di ciascun docente e degli obiettivi, degli interessi e degli stili di apprendimento di ciascuno studente, risorse integrative e modulari di volta in volta diverse».

sentenze e documentazione di altra natura, come i lavori preparatori degli atti normativi o i tasselli documentali della storia costituzionale.

Un esempio paradigmatico, e ancora oggi molto sfruttato a fini didattici – nonostante non sia più stato implementato negli ultimi anni – è *l'Archivio di diritto e storia costituzionali*, sviluppato da un piccolo gruppo di ricerca istituito proprio all'interno di quello che oggi è il Dipartimento di Giurisprudenza²⁶.

Assai utilizzati sono anche i database “dinamici”, come quello rintracciabile nel quadro del *Constitute Project*, che consente non solo di effettuare ricerche all'interno dei testi delle costituzioni vigenti (in inglese), ma anche di confrontarne singole porzioni o singoli articoli, sfruttando la griglia di indicizzazione predisposta dai curatori del portale nella fase di allestimento e implementazione dell'archivio²⁷.

Molto utile, poi, per il lavoro in aula e per eventuali *assignment* da proporre agli studenti e alle studentesse, può risultare la cronologia interattiva delle costituzioni storiche e vigenti presentata nell'ambito del *Comparative Constitutions Project*²⁸. Anche il sito dell'*Unione Interparlamentare* ospita al proprio interno un *database* costantemente aggiornato di informazioni quantitative e qualitative sui parlamenti contemporanei, che si presta ad essere impiegato – mediante la generazione in tempo reale di cartine ed infografiche – nella discussione in aula e nel ragionamento attorno alle cause e alle conseguenze dei fenomeni sintetizzati (e inevitabilmente semplificati) dalle stesse rappresentazioni grafiche e statistiche²⁹.

Una risorsa particolarmente interessante, infine, è costituita dai kit didattici (composti da materiali fotografici, documentazione testuale, tracce per la discussione) accessibili e scaricabili gratuitamente dal portale del già menzionato *Comparative Constitutions Project*³⁰, che si muovono sulla falsa riga (semplificata ed adattata anche alle esigenze delle scuole superiori) delle guide per la riflessione e per la discussione rintracciabili in

26. Si v. il sito dircost.di.unito.it/index.shtml. Un'altra risorsa preziosa, nella medesima prospettiva, è rappresentata dal noto portale istituzionale dedicato ai lavori dell'Assemblea costituente italiana (accessibile da <https://legislatureprecedenti.camera.it/>).

27. Si v. il sito www.constituteproject.org/.

28. Si v. il sito comparativeconstitutionsproject.org/chronology/.

29. Si v. il sito data.ipu.org/. Altri strumenti impiegabili a tal fine, inoltre, possono essere identificati in *report* e studi riguardanti la misurazione delle “prestazioni” di differenti ordinamenti costituzionali. Una prima e interessante mappatura critica può rintracciarsi in M. INFANTINO, *Numera et impera. Gli indicatori giuridici globali e il diritto comparato*, 2019.

30. Si v. il sito comparativeconstitutionsproject.org/constitute-lesson-plans/.

antologie cartacee tradizionali, come il monumentale (e più volte riedito) volume *Comparative Constitutionalism: Cases and Materials*³¹.

Ciò che accomuna le risorse richiamate in questa sintetica ricognizione, che non ha naturalmente alcuna pretesa di esaustività, è la possibilità che il loro impiego sia modulato e graduato o – in altri termini – che possano essere “interrogate” a diversi livelli di lettura e approfondimento. Così, per esempio, lo stesso portale del *Comparative Constitutions Project* potrà essere consultato come semplice archivio statico dagli studenti con una preparazione meno solida e con bagagli di conoscenze più esigui, ai quali per esempio si chiederà di rintracciare, leggere e spiegare un dato articolo di una certa costituzione, oppure utilizzato come base per un primissimo lavoro di ricerca e comparazione dagli studenti più maturi o interessati, ai quali si potrà assegnare lo sviluppo di un confronto fra diversi testi costituzionali, con riferimento ad un particolare istituto o alle funzioni di uno specifico organo.

Esigenze e livelli di preparazione (o di interesse) diversificati suggeriscono di esplorare – entro margini ragionevoli, senza alimentare forme di «schizofrenia didattica»³², senza cedimenti rispetto a «meccanismi di “customer satisfaction”»³³ e senza affievolire la missione egualitaria, o di egualitarismo emancipante, dell’università – le possibilità di “personalizzare” approfondimenti e assegnazione di brevi lavori, muovendosi su diversi piani di complessità e intensità.

D'altra parte, anche nella più tradizionale delle lezioni, la citazione da parte del docente di qualche riga tratta da un volume diverso dal manuale ed estraneo al programma “ufficiale”, che cos’è se non un riferimento aperto, offerto alla curiosità e all’interesse del singolo studente e della singola studentessa, che potranno, di volta in volta, rubricarla come una digressione poco utile e sacrificarla, “lasciandola cadere”, ovvero farne tesoro ed utilizzarla come chiave d’accesso ad altri argomenti, collegamenti, prospettive?

La diversificazione degli *assignment* intermedi o di fine corso diventa ancor più importante e interessante nell’ambito di classi internazionali,

31. N. DORSEN - M. ROSENFELD - A. SAJÓ - S. BAER - S. MANCINI, *Comparative Constitutionalism: Cases and Materials*, St. Paul, 2022, IV.

32. C. CROSETTA, *Law in the bag: il diritto nella borsa del principiante. Per una didattica del diritto democratica e responsabile*, in *Società e diritti*, 10/2020, disponibile al sito riviste.unimi.it/index.php/SED/issue/view/1621.

33. R. CALVANO, *Per una critica della valutazione (di riviste giuridiche, acronimi e altre cose tristi)*, in *Politica del diritto*, 1/2023, 4.

composte da studenti con provenienze e bagagli linguistici e culturali molto diversi. Un esempio “torinese” può essere rappresentato dagli insegnamenti attivati nell’ambito del corso di studi triennale in *Global law and transnational legal studies*, le cui coorti potenzialmente costituiscono il contesto ideale per la comparazione – in aula – fra diversi ordinamenti costituzionali e distinti sistemi politici, essendo – questi ultimi – argomenti che richiamano le percezioni ed esperienze di vita di coloro che compongono la platea. In un contesto di quel genere, le differenze in termini di bagagli culturali e di sensibilità possono generare processi virtuosi e contribuire, almeno un po’, a correggere le sempre possibili distorsioni cognitive (legate a punti di vista, stereotipi, errori, e così via³⁴).

Quanto poi, in concreto, possa effettivamente essere sviluppato, dipende certamente anche dal fattore logistico-quantitativo: numeri di studenti e studentesse frequentanti molto alti rappresentano un ostacolo preliminare e talvolta insormontabile, che si interpone drasticamente tra i buoni propositi e l’effettiva sperimentazione degli stessi.

5. *Uno spunto conclusivo*

Un punto di approdo comune alle diverse ramificazioni che la riflessione ha seguito sin qui può consistere nel considerare come ammissibile (ed importante) il riconoscimento di bisogni ed esigenze formative e di conoscenza *specifiche e differenziate* e come altrettanto ammissibile una risposta metodologica che tenga (anche) conto di quelle specificità.

Un esempio può chiarire questa considerazione. In occasione della più recente tornata di consultazione delle parti sociali sull’adeguatezza dell’offerta didattica del Dipartimento di Giurisprudenza (gennaio-febbraio 2023), studenti e *stakeholder* di riferimento dei corsi di studio “tradizionali” si sono dichiarati favorevoli all’implementazione delle occasioni di formazione esperienziale e sui casi pratici. Al contrario, gli studenti che frequentano o hanno frequentato gli insegnamenti “nativi” *on line* (in gran parte lavoratori, già occupati) non hanno manifestato questa esigenza, avvertendo piuttosto come prioritaria la necessità di acquisire un quadro teorico di riferimento, funzionale a ricondurre a griglie concettuali solide i fenomeni, i processi e i problemi dei quali essi *hanno già* contezza pratica e quotidiana. Sono emersi, dunque, orizzonti di aspettative diverse, rispetto

34. In tema, cfr. G. PASCUZZI, *Conoscere comparando: tra tassonomie ed errori cognitivi*, in *DPCE*, IV, 2017, 1189 e ss.

ai quali è ragionevole che le risposte non siano uniformi, eventualmente concretizzandosi in differenti modalità di insegnamento.

Più in generale, si tratta di esplorare i margini di compatibilità fra opzioni didattiche solo apparentemente contrapposte. Semplificando: da un lato la lezione iper-strutturata ed eventualmente cadenzata dal susseguirsi ritmato di *slides*³⁵, dall'altro un approccio più duttile, che contempra la possibilità di "inciampare" sui testi, sui concetti, sui problemi³⁶.

Prendendo spunto dalla nota metafora di Pavel Florenskij della *lezione come passeggiata*³⁷, si potrebbe sostenere che, oggi, l'università, non possa non contemplare opzioni aperte e parzialmente flessibili: non sottostimando l'importanza e l'utilità dei percorsi strutturati e (al loro interno) dei moduli didattici cadenzati e tendenzialmente protetti da inciampi e divagazioni, ma consentendo a chi ha deciso di "viaggiare in tram" di poter scendere e sostituire, per qualche fermata, alla marcia ritmata e prevedibile del mezzo meccanico gli imprevisti e le soste di una passeggiata.

35. Così, in termini polemici, M. RECALCATI, *La lezione*, cit., 117: «L'uso ormai massiccio delle slides nella pratica comune dell'insegnamento di ogni ordine e grado può essere letto come il sintomo [della] difficoltà di esporsi all'evento imprevedibile della parola. Se tutto è già scritto, la trasmissione consisterà nella ripetizione ordinata, scontata e, dunque, fatalmente burocrattizzata».

36. Ancora *ivi*, 128, riferendosi allo stile del proprio professore di storia della filosofia: «Mostrava a noi che non aveva imbarazzo nell'inciampare sul testo che commentava, perché sapeva bene che questo inciampo ci avrebbe aiutato ad autorizzarci a pensare con la nostra testa, cioè a cercare il nostro modo personale di inciampare sul testo».

37. Scriveva Florenskij: «[...] pur attenendosi rigidamente alla direzione generale, alla corrente generale, a un generale progetto di pensiero, in un corso di lezioni, la lezione non procede in linea retta, totalmente rinchiusa in una formula razionale ma, come l'essere vivente, sviluppa i propri organi, rispondendo ogni volta alle esigenze che si manifestano in corso d'opera. In tal senso non sarebbe fuori luogo definire la lezione ideale una sorta di colloquio, di conversazione tra persone spiritualmente prossime. La lezione non è un tragitto su un tram che ti trascina avanti inesorabilmente su binari fissi e ti porta alla meta per la via più breve, ma è una passeggiata a piedi, una gita, sia pure con un punto finale ben preciso, o meglio, su un cammino che ha una direzione generale ben precisa, senza avere l'unica esigenza dichiarata di arrivare fin lì, e di farlo per una strada precisa. Per chi passeggia è importante camminare e non solo arrivare; chi passeggia procede tranquillo senza affrettare il passo» (*Lezione e "lectio"* [1917], in *La Nuova Europa*, 2/2010, 17-23).

Capitolo VI

Didattica e qualità dell'insegnamento: Giurisprudenza

di Enrico Sciandrello

1. *Premessa*

A distanza di quasi vent'anni dall'entrata in vigore della legge istitutiva dell'Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca (ANVUR)¹ chiunque – docenti, studenti o personale tecnico-amministrativo – abbia acquisito un po' di familiarità con le pratiche legate alla missione dell'ente si è dovuto misurare con il concetto di "qualità".

Un concetto che in questo ambito risulta avere contorni quantomeno sfumati, dato che molto dipende dal piano su cui esso viene proiettato: è chiaro, infatti, che, se lo si considera nella prospettiva della ricerca, il concetto di 'qualità' finisce per confondersi con quello di "eccellenza", mentre se lo si osserva dal punto di vista della didattica entrano inevitabilmente in gioco profili legati all'"efficienza".

Proprio su quest'ultimo versante sorgono diversi interrogativi connessi con temi di più ampio respiro che coinvolgono innanzitutto il profilo del finanziamento alle Università, cui viene richiesto, ormai da molti anni, di rispondere a logiche aziendali di razionalizzazione dei costi a discapito di un effettivo investimento sul futuro delle nuove generazioni e sul progresso delle conoscenze del sistema Paese. Provando, però, ad accantonare questa prospettiva per accedere a quella più realistica di confronto con l'esistente, occorre domandarsi quali siano, nell'ambito delle procedure attualmente previste per la valutazione della qualità dei processi legati all'attività didattica, i possibili aspetti di miglioramento.

Un settore nel quale si avverte una particolare esigenza di individuazione di nuovi parametri per la valutazione della qualità della didattica è senza dubbio quello connesso con le pratiche *e-learning*. Da tempo ormai una fetta consistente della formazione universitaria passa attraverso il canale della didattica a distanza, ciò non solo, come pare ovvio, con rife-

1. L. 286/2006, art. 2, cc. 138-141.

rimento alle università c.d. telematiche; sempre più frequente, infatti, è l'istituzione di corsi di laurea erogati interamente o parzialmente online, anche da parte di atenei tradizionalmente votati alla didattica in presenza. Un'accelerazione, da questo punto di vista, è stata naturalmente impressa dallo scoppio della pandemia da Covid-19, che ha posto all'attenzione della comunità accademica l'esigenza di dedicare uno spazio sempre maggiore agli strumenti tecnologici a servizio della didattica.

D'altronde, è parso subito evidente quanto sia limitativo pensare che l'uso delle ICT in questo settore debba esclusivamente inquadarsi in un contesto emergenziale o, al massimo, come si è ritenuto per anni, in un perimetro legato alle esigenze lavorative del singolo studente. Non a caso, infatti, molte delle soluzioni sperimentate in questi anni hanno trovato utile applicazione anche in altri contesti, come ad esempio quello della didattica inclusiva, settore nevralgico del comparto istruzione, poiché finalizzato a far fronte ai c.d. bisogni educativi speciali (BES) espressi da una significativa platea di studenti².

Naturalmente questa prospettiva non è l'unica da considerare nell'approccio al fenomeno qui considerato, posto che, al di là dei problemi legati ai disturbi dell'apprendimento e alla disabilità in generale, le potenzialità degli strumenti informatici appaiono evidenti anche su altri versanti. Primo fra tutti quello concernente la possibilità di sperimentare una didattica più interattiva, capace di abbattere alcuni degli ostacoli normalmente connessi con la tradizionale lezione frontale, e quindi più funzionale a valutare l'apprendimento degli studenti in corso d'opera, senza avere come unico momento di verifica l'esame finale (su cui si veda *ivi*, capp. I, II e V, prima parte).

Dal punto di vista delle procedure di assicurazione della qualità, occorre chiedersi se la contemporanea presenza di queste diverse modalità didattiche all'interno di un medesimo corso di studi debba dar luogo ad una riflessione più articolata rispetto a quella prevista dall'Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca.

2. *L'attività di monitoraggio dei Corsi di Studio e gli indicatori ANVUR*

Tra le principali attività che vedono coinvolti i Corsi di Studio nelle procedure di assicurazione della qualità vi è senz'altro il monitoraggio

2. Sul tema si veda, tra le pubblicazioni più recenti, *Un'altra didattica è possibile. Esempi e pratiche di ordinaria didattica inclusiva*, a cura di A. Canevaro e D. Ianes, Trento, 2021.

degli indicatori predisposti dall'ANVUR per la rilevazione di alcuni dati utili a stabilire l'andamento del CdS sotto diversi profili.

Tale monitoraggio viene effettuato annualmente, al momento della compilazione della Scheda di Monitoraggio Annuale (SMA), nonché, in una prospettiva più globale delle attività del CdS, ogniqualevolta (al massimo ogni cinque anni) viene richiesta dagli organi di vigilanza dell'Ateneo la stesura del Rapporto di Riesame Ciclico.

Gli indicatori toccano i seguenti ambiti attinenti alle carriere degli studenti: regolarità; risultati delle attività formative; internazionalizzazioni; soddisfazione; occupabilità; consistenza del corpo docente. Si riporta qui il dettaglio³:

<i>Sezione</i>	<i>Cod. Id.</i>	<i>Indicatore</i>
Gruppo A – Indicatori relativi alla didattica	iC01	Percentuale di studenti iscritti entro la durata normale del CdS che abbiano acquisito almeno 40 CFU nell'a.a.
	iC02	Percentuale di laureati (L; LM; LMCU) entro la durata normale del corso
	iC03	Percentuale di iscritti al primo anno (L, LMCU) provenienti da altre Regioni
	iC04	Percentuale di iscritti al primo anno (LM) laureati in altro Ateneo
	iC05	Rapporto studenti regolari/docenti (professori a tempo indeterminato, ricercatori a tempo indeterminato, ricercatori di tipo a e tipo b)
	iC06	Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo (L)
	iC06bis	Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo (L)
	iC06ter	Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo (L)
	iC07	Percentuale di Laureati occupati a tre anni dal Titolo (LM; LMCU)
	iC07bis	Percentuale di Laureati occupati a tre anni dal Titolo (LM; LMCU)

3. Reperibile al seguente link <https://www.anvur.it/attivita/ava/indicatori-di-monitoraggio-autovalutazione-e-valutazione-periodica/indicatori-cds/>.

	iC07ter	Percentuale di Laureati occupati a tre anni dal Titolo (LM; LMCU)
	iC08	Percentuale dei docenti di ruolo che appartengono a settori scientifico-disciplinari (SSD) di base e caratterizzanti per corso di studio (L; LM; LMCU), di cui sono docenti di riferimento
	iC09	Valori dell'indicatore di Qualità della ricerca dei docenti per le lauree magistrali (QRDLM) (valore di riferimento: (0,8)
Gruppo B – Indicatori di internazionalizzazione	iC10	Percentuale di CFU conseguiti all'estero dagli studenti regolari sul totale dei CFU conseguiti dagli studenti entro la durata normale del corso
	iC11	Percentuale di laureati (L; LM; LMCU) entro la durata normale del corso che hanno acquisito almeno 12 CFU all'estero
	iC12	Percentuale di studenti iscritti al primo anno del corso di laurea (L) e laurea magistrale (LM; LMCU) che hanno conseguito il precedente titolo di studio all'estero
Gruppo E – Ulteriori indicatori per la valutazione della didattica	iC13	Percentuale di CFU conseguiti al I anno su CFU da conseguire
	iC14	Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso corso di studio
	iC15	Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso corso di studio avendo acquisito almeno 20 CFU al I anno
	iC15bis	Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso corso di studio avendo acquisito almeno 1/3 di CFU previsti al I anno
	iC16	Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso corso di studio avendo acquisito almeno 40 CFU al I anno

	iC16bis	Percentuale di studenti che proseguono al II anno nello stesso corso di studio avendo acquisito almeno 2/3 dei CFU previsti al I anno
	iC17	Percentuale di immatricolati (L; LM; LMCU) che si laureano entro un anno oltre la durata normale del corso nello stesso corso di studio
	iC18	Percentuale di laureati che si iscriverebbero di nuovo allo stesso corso di studio dell'Ateneo
	iC19	Ore di docenza erogata da docenti assunti a tempo indeterminato sul totale delle ore di docenza erogata
	iC20	Rapporto tutor/studenti iscritti (per i corsi di studio prevalentemente o integralmente a distanza)
Indicatori di Approfondimento per la Sperimentazione – Percorso di studio e regolarità delle carriere	iC21	Percentuale di studenti che proseguono la carriera nel sistema universitario al II anno
	iC22	Percentuale di immatricolati (L; LM; LMCU) che si laureano, nel CdS, entro la durata normale del corso
	iC23	Percentuale di immatricolati (L; LM; LMCU) che proseguono la carriera al secondo anno in un differente CdS dell'Ateneo
	iC24	Percentuale di abbandoni del CdS dopo N+1 anni
Indicatori di Approfondimento per la Sperimentazione – Soddisfazione e occupabilità	iC25	Percentuale di laureati complessivamente soddisfatti del CdS
	iC26	Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo (LM; LMCU)
	iC26bis	Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo (LM; LMCU)
	iC26ter	Percentuale di Laureati occupati a un anno dal Titolo (LM; LMCU)

Indicatori di Approfondimento per la Sperimentazione – Consistenza e Qualificazione del Corpo Docente	iC27	Rapporto studenti iscritti/docenti complessivo (pesato per le ore di docenza)
	iC28	Rapporto studenti iscritti al primo anno/docenti degli insegnamenti del primo anno (pesato per le ore di docenza)
	iC29	Rapporto tutor in possesso di Dottorato di Ricerca/Isritti (per i corsi di studio prevalentemente o integralmente a distanza)

Per ognuno di questi indicatori sono restituiti i dati degli ultimi tre anni accademici (o coorti di immatricolati), confrontati con quelli della media per area geografica di riferimento e della media nazionale per classe di laurea. Normalmente sono considerati significativi gli scostamenti di più del 10% rispetto alle due medie indicate.

A partire dal 2019 è stato poi introdotto un set di indicatori specifici destinato a CdS e Atenei telematici, che, affiancando quelli già disponibili, tiene conto di alcune peculiarità legate alle particolari modalità di erogazione della didattica a distanza.

Si tratta in particolare dei seguenti parametri⁴:

<i>Cod. Id. – CdS</i>	<i>Cod. Id. – Ateneo</i>	<i>Indicatore</i>
iC30T	iA30T	Percentuale di iscritti inattivi
iC30Tbis	iA30Tbis	Percentuale di iscritti inattivi o poco produttivi

Appare subito evidente che le nuove voci proposte per il monitoraggio degli Atenei e dei Corsi di Studio telematici rappresentano uno strumento per puntare i riflettori su un rischio maggiormente avvertito in questo tipo di contesto, ossia che uno studente trascorra almeno un anno della sua carriera universitaria senza acquisire crediti formativi.

Le ragioni che stanno alla base di questo fenomeno risultano facilmente intuibili: la maggior parte degli studenti iscritti a questi corsi di laurea ha già effettuato l'ingresso nel mondo del lavoro, il che comporta un inevitabile rallentamento del percorso di studi.

4. Si veda quanto riportato al seguente link <https://www.anvur.it/attivita/ava/indicatori-di-monitoraggio-autovalutazione-e-valutazione-periodica/indicatori-cds-e-atenei-telematici/>.

Si tratta allora di capire come inquadrare correttamente il fenomeno dal punto di vista della valutazione della qualità del Corso di Studi (e conseguentemente dell'Ateneo), viste le ricadute che esso produce in termini di finanziamento al sistema universitario e, in parallelo, di politiche da adottare con riguardo alla contribuzione studentesca.

3. *Possibili aree di miglioramento nell'assicurazione qualità dei Corsi di studio. Un'esperienza concreta*

Quanto osservato fin qui ha messo in luce quello che, a mio avviso, è un effetto distorto del sistema di assicurazione della qualità della didattica universitaria.

L'attenzione riservata in via esclusiva alla progressione delle carriere degli studenti, senza la considerazione di possibili deviazioni di percorso rispetto al normale approccio all'esperienza universitaria, rischia infatti di produrre un duplice esito negativo: da un lato, come accennato in chiusura del paragrafo precedente, si finisce per penalizzare, attraverso una diminuzione delle attribuzioni di quote del fondo di finanziamento ordinario (FFO), il sistema universitario, anche quando il dato relativo al rallentamento delle carriere non dipende da inefficienze dell'ente universitario, ma da scelte consapevoli dei fruitori del servizio, la cui collocazione nel mondo del lavoro appare un risultato già ampiamente conseguito; dall'altro, si ingenera la pericolosa convinzione che, in fin dei conti, il rallentamento della carriera di uno studente, quando anche non pienamente meritevole, non convenga agli stessi soggetti investiti del compito di giudicarne l'apprendimento, vale a dire i docenti.

Un primo passo per evitare questo genere di distorsioni potrebbe allora essere costituito, come si diceva, dalla considerazione di profili specifici nell'ambito della platea degli studenti, primi fra tutti quelli lavoratori.

Osservata l'effettiva incidenza di questo dato con riguardo a quello complessivo concernente la regolarità del percorso di studi, si consentirebbe agli attori coinvolti nella gestione dei corsi di laurea di pianificare, in modo ponderato, strategie di recupero rivolte principalmente a questa tipologia di studenti.

Tale discorso si collega inevitabilmente all'impiego di strumenti didattici alternativi, come quelli basati sull'utilizzo delle tecnologie informatiche.

A questo proposito vale la pena di osservare un altro aspetto che meriterebbe una valorizzazione in termini di monitoraggio dell'attività

didattica; mi riferisco all'assenza di previsione di un criterio di valutazione che tenga conto di quei casi nei quali è offerta la possibilità di fruire di una didattica ad erogazione mista (c.d. *blended*), ossia parte in presenza e parte a distanza.

Questa possibilità, ormai prevista da qualche anno⁵, consente ai Corsi di Studio di offrire percorsi formativi attraverso l'uso delle TIC (Tecnologie dell'informazione e della comunicazione) o ICT (*Information Communication Technologies*) in contesti integrati con la tradizionale didattica in presenza.

Il processo di apprendimento di questi percorsi si compone di momenti in presenza e momenti in rete, realizzandosi, quindi, un'alternanza tra lezioni frontali e attività che avvengono a distanza all'interno di ambienti opportunamente realizzati e gestiti da un tutor in affiancamento al docente titolare dell'insegnamento.

Da questo punto di vista, può essere interessante segnalare un'esperienza concreta legata all'uso di queste tecnologie innovative.

A partire dall'anno accademico 2015/2026, infatti, il Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università degli Studi di Torino ha deciso di introdurre, nell'ambito del corso di laurea magistrale a ciclo unico in Giurisprudenza, la possibilità di conseguire fino ad un massimo di 200 cfu sul totale di 300 frequentando insegnamenti erogati a distanza.

L'operazione ha contribuito all'attivazione di un numero di insegnamenti a distanza pari a quelli previsti dal piano di studi degli immatricolati alla coorte di riferimento. Questa soluzione ha consentito agli studenti di costruire in maniera più flessibile il proprio percorso di studi, optando per gli insegnamenti a distanza in tutti quei casi nei quali la normale frequenza delle lezioni in aula risultava impossibile per ragioni lavorative o di altro tipo. Non è un caso che di questa modalità si siano avvalsi molti studenti già impegnati in contesti professionali consolidati e, per tale motivo, in ritardo con la conclusione del percorso universitario⁶.

Lo sforzo profuso nella progettazione legata a questo tipo di offerta formativa ha ovviamente richiesto un monitoraggio interno più capillare rispetto a quello previsto dalle consuete procedure di assicurazione della qualità.

Alcuni aspetti più di altri, tra quelli emersi nel corso delle rilevazioni statistiche, meritano di essere segnalati.

5. Cfr. D.M. n. 47 del 30 gennaio 2013 e successive modificazioni.

6. Sul punto v., in questo volume, il contributo di K. NATALI, *Le nuove frontiere della didattica in ambito giuridico come risposta ad alcuni radicati problemi*.

Innanzitutto, l'importanza di un'adeguata valutazione del carico didattico previsto nel periodo di erogazione degli insegnamenti, che si accompagna alla necessità di orientare gli studenti nella scelta degli stessi, al fine di massimizzare i tempi, generalmente più ridotti, che costoro possono dedicare allo studio universitario. È stato, infatti, osservato che, nel caso degli studenti fuori corso e ormai stabilmente impegnati a livello lavorativo, i risultati più proficui sono stati raggiunti da coloro i quali hanno meglio ponderato la scelta degli insegnamenti da seguire.

Un secondo aspetto di interesse riguarda l'efficacia del metodo proposto nell'accompagnamento allo studio, visto che il dato relativo al superamento degli esami di profitto appare nettamente più incoraggiante, quando si considerano gli appelli immediatamente successivi alla conclusione del periodo di erogazione dell'insegnamento.

Infine, si è rivelata preziosa la redistribuzione del calendario didattico, che ha permesso di articolare la collocazione degli insegnamenti in tre periodi, favorendo così la partecipazione ad un maggior numero di attività e, nel contempo, evitando la sovrapposizione tra insegnamenti tradizionalmente caratterizzati da un carico didattico più elevato.

Didattica e qualità dell'insegnamento:
da Scienze dell'amministrazione a
Scienze dell'amministrazione digitale

di Manuela Consito

1. *La prima esperienza di un'università pubblica*

L'esperienza della didattica universitaria in modalità *e-learning* o *online* vede i suoi albori nel passaggio dal vecchio al nuovo secolo presso la Facoltà di Scienze politiche dell'Università degli Studi di Torino.

È in quella sede e in quel momento storico che si avvia per la prima volta un progetto che figura certamente come *ante-litteram* e che ben può definirsi come il primo esempio in Italia di affiancamento alla didattica tradizionale di nuove modalità didattiche secondo i paradigmi che ora si definiscono di didattica innovativa e che si pone quale momento di rottura di alcune barriere e di proiezione verso nuove mete nel campo della diffusione della conoscenza e, quindi, della formazione.

Il progetto è in un primo momento non rivolto a un vero e proprio corso di laurea online, mancandone ancora del tutto struttura, regole e organizzazione, trovando piuttosto nell'adesione a una proposta di creazione sperimentale di singoli insegnamenti la sua stura.

È in quel contesto e in quella sede che si avvia un primo studio, che porta a pensare a un nuovo modello di strutturazione degli insegnamenti universitari sulla base di un nuovo rapporto tra docente e discente in un contesto di sviluppo di tecnologie informatiche che sono, allora, del tutto dirompenti seppure a tratti sicuramente *naïf*, se paragonate agli sviluppi attuali.

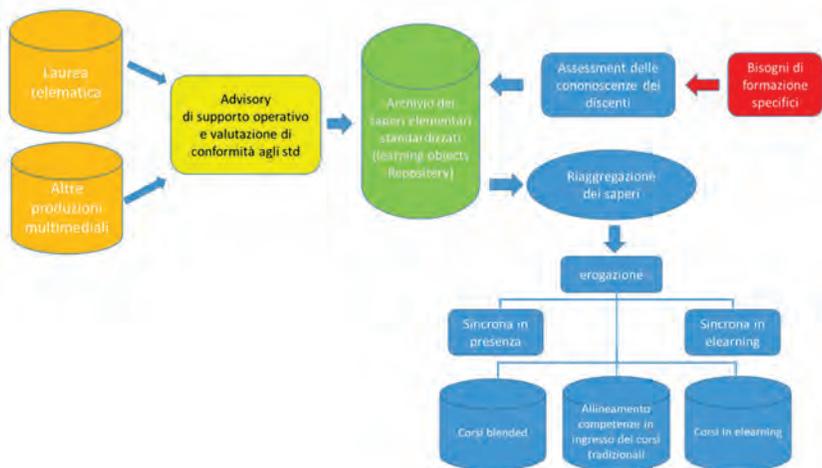
L'esperimento parte con l'insegnamento delle *Istituzioni del diritto pubblico*¹ e si assiste a quello che a posteriori può definirsi come un vero e proprio *sturm und drang* della didattica, poiché per la sua collocazione temporale può certo dirsi influenzato dall'interesse verso l'innesto nella didattica tradizionale dell'uso delle tecnologie allora appena emergenti

1. Di cui ha la titolarità il prof. Roberto Cavallo Perin, con l'ausilio nell'approntamento dei materiali del dr. Dario Casalini.

e al contempo capace di influenzare quelli che saranno gli sviluppi e i progressi successivi secondo nuove modalità che consentono all'Ateneo di Torino di divenire non solo il primo Ateneo pubblico bensì il primo Ateneo italiano in assoluto a offrire di lì a poco il primo Corso di laurea online, cui altri faranno seguito, sino ai sette a oggi attivi.

Si vuole giungere alla creazione di materiale didattico appositamente pensato come non ripetitivo di un semplice manuale di studio universitario, bensì come innesto tra il modello di didattica frontale, dove imprescindibile è il rapporto diretto tra il docente e l'aula, e i tempi e i ritmi di una didattica resa a distanza in assenza di strutture universitarie ad hoc, con la necessità, quindi, di creare un'aula virtuale, ove modi e tempi di fruizione delle lezioni non possono per definizione essere speculari alla prima, ma dove al contempo non vuole perdersi quel nucleo essenziale di scambio critico nelle fasi di apprendimento, che vede nell'interazione docente-studente e in quella studente-studente uno degli elementi più significativi di arricchimento e di progresso nell'apprendimento.

Ne nasce progressivamente un modello di cui lo schema seguente può dirsi offrire una prima sintesi:



Il modello si delinea in fasi successive secondo i seguenti caratteri:

1. Attività preparatoria: dedicata alla rilevazione dei bisogni formativi, di valutazione delle conoscenze in ingresso dei discenti e di costituzione del gruppo di lavoro, generando come risultato la *gap* delle conoscenze per definire il profilo di formazione che viene assemblato per

i bisogni individuali estraendo da una Repository i Learning Object (LO) necessari;

2. Sviluppo dei materiali e supporto alla produzione standardizzata del materiale multimediale con i seguenti fini:
 - a. Modello di aggregazione dei saperi elementari prodotto nei corsi in base ai Learning Object (LO) destinati ad alimentare una Repository;
 - b. Definizione degli standard metodologici e tecnici della produzione multimediale;
 - c. Supporto ai docenti per la produzione del materiale multimediale;
 - d. Indicizzazione del materiale multimediale per le successive fasi di manutenzione e di riutilizzo dei LO (TAG);
 - e. Verifica degli standard di produzione;
 - f. Validazione del LO e suo inserimento in una Repository
3. Erogazione secondo uno dei seguenti modelli didattici:
Assistito (il modello didattico prevede attività sincrone in presenza o a distanza):
 - b1. In modalità a distanza per la realizzazione di corsi in *elearning* integrale;
 - b2. In modalità *blended* per la realizzazione di corsi con attività sincrona in presenza;
4. Modulazione degli insegnamenti
5. Accertamento del processo di apprendimento (esami in presenza o a distanza).

L'ideazione dell'insegnamento delle Istituzioni di diritto pubblico quale primo erogato in modalità interamente online immediatamente deve tenere in considerazione il rapporto tra ore di docenza e ore di studio individuale di ciascuno studente, che nei tempi a seguire si richiede venga declinato in termini di cfu.

La successiva strutturazione di ciascun insegnamento universitario secondo una modulazione in crediti formativi comporta, infatti, anche per gli insegnamenti erogati interamente a distanza l'onere di tenere conto delle proporzioni poste dalla disciplina normativa di riferimento.

Poiché al credito formativo universitario (cfu) corrispondono 25 ore di impegno complessivo per studente, ove il regolamento didattico dell'Ateneo torinese determina per ciascun corso di studio la frazione dell'impegno orario complessivo che deve essere riservata allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale (d.m. Miur 22 ottobre 2004, n. 270, art. 5, commi 1° e 3°) con distinzione tra didattica frontale e

didattica integrativa (decreto rettorale dell'Università degli Studi di Torino 9 giugno 2015, n. 2082, "Regolamento di applicazione art. 6, commi 2, 3, e 4, della l. 30/12/2010 n. 240", artt. 1, 2 e 3), ne deriva la definizione dell'impegno orario dello studente di insegnamenti "a distanza" secondo il seguente schema:

IMPEGNO ORARIO STUDENTI			
CFU	ORE	di cui n. ore	tipo attività
1	25	1	didattica frontale
		8	didattica integrativa
		16	studio individuale

2. *L'apprendimento dei professori con giovani borsisti*

Il nucleo fondante della didattica a distanza – o online, *e-learning*, *distance learning*, *complex learning* – che ha visto avvio nell'Università di Torino dall'anno accademico 2001/2002 e che si è consolidata con l'istituzione del primo Corso di laurea triennale interamente online, nella classe di laurea L-16 come *Scienze dell'amministrazione* - forte di un'esperienza ormai ultra ventennale, è, unitamente all'obbligo di frequenza, la partecipazione alle attività didattiche di più figure di supporto: tutor matricole; tutor dedicati a ulteriori profili di didattica innovativa ove prevista per alcuni insegnamenti; tutor di inserimento e orientamento lavorativo, in collaborazione con le apposite strutture (Job Placement) attivate presso la Scuola di Scienze Giuridiche, Politiche ed Economico-Sociali dell'Università di Torino nei casi – marginali, per via della specifica tipologia di studenti del Corso di studi, che, come poi si dirà, sono in gran parte lavoratori – in cui questo sia funzionale alle esigenze del singolo studente.

A queste figure, normalmente reclutate tra gli studenti o i giovani laureati, si aggiungono quelle dei docenti nei ruoli di tutor del Corso di studio e per la mobilità internazionale.

È però nel tutor disciplinare, vero e proprio tutor didattico di supporto nell'erogazione di ogni insegnamento, che si vede uno dei punti di forza della didattica a distanza così maturata.

Individuato ciclicamente attraverso procedure concorsuali – normalmente su base triennale – tra giovani dottorandi o dottori di ricerca, con una formazione perciò avanzata nella materia di riferimento di ciascuna disciplina, il tutor viene dedicato nella misura di uno ogni massimo cin-

quantacinque studenti per ogni classe, con un ruolo di costante monitoraggio dell'avanzamento nell'apprendimento degli studenti in corso di erogazione del singolo insegnamento e di conseguente verifica dell'aggiornamento dei materiali.

Opera sotto la supervisione e il coordinamento del docente titolare dell'insegnamento, secondo una rosa di compiti che vanno dalla verifica della congruenza e della chiarezza delle informazioni generali relative all'insegnamento; all'elaborazione e caricamento sulla piattaforma virtuale di tutti i materiali individuati, creati e corretti dal docente, secondo cadenze stabilite in un apposito calendario; alla predisposizione e sottoposizione agli studenti di esercizi di autovalutazione utili a una verifica costante e continua dell'apprendimento; alla raccolta delle domande di approfondimento e di chiarimento, di cui sollecita la formulazione attraverso un apposito forum dedicato di interazione docenti-studenti, anche al fine di creare e aggiornare FAQ e video pillole introduttive o di approfondimento di un tema; alla selezione – secondo il relativo grado di complessità – delle domande da discutere in aula e di quelle da risolvere a distanza; al monitoraggio della frequenza costante degli studenti della classe tramite la verifica degli accessi alla piattaforma virtuale; alla garanzia di un contatto costante con gli studenti, in particolare con quanti manifestino difficoltà nel prosieguo della frequenza, sì da stimolarne la partecipazione alle attività e, al contempo, di correggere in tempo reale eventuali distorsioni nel sistema di erogazione che possano costituire un ostacolo di fatto a una corretta ed equa fruizione dell'insegnamento da parte di tutti gli studenti.

Il tutto è accompagnato dalla stesura di report dedicati, utili a indicare al docente eventuali criticità riscontrate sia con riguardo alla partecipazione degli studenti (es. mancato accesso alla piattaforma e/o mancata consegna delle esercitazioni settimanali), che alle difficoltà emerse nell'apprendimento di taluni argomenti rispetto ad altri, nonché ai risultati conseguiti al termine degli esami di profitto dagli studenti della classe.

Per lo specifico sostegno di queste peculiari attività tutoriali e per assicurarne la relativa copertura finanziaria l'offerta didattica online vede consolidata un'attenzione particolare ai costi di tutoraggio, con previsione di una copertura proporzionale alla numerosità della classe per ciascun insegnamento offerto. In particolare, è applicata una tabella con previsione di range tariffari rapportati non solo al "peso" dell'insegnamento in termini di cfu, ma anche al numero di studenti di ciascuna classe virtuale.

3. *Le difficoltà di essere in aula: studenti lavoratori e lavoratori studenti*

Il Corso di Studi di Scienze dell'Amministrazione, ora Scienze dell'Amministrazione digitale, online è nato anzitutto per rispondere alle esigenze di studentesse lavoratrici e studenti lavoratori, studentesse e studenti con difficoltà nella gestione delle incombenze famigliari e/o diversamente abili, più in generale come risposta alle sempre più pressanti necessità della conciliazione e della gestione del tempo vita-famiglia-lavoro, oltre che, eventualmente anche alle esigenze di chi ritenga di volersi giovare di un aiuto forte nella preparazione degli esami.

La previsione dell'erogazione a distanza è tesa anzitutto a favorire inclusione e partecipazione delle categorie indicate.

Ciò non solo perché, a esempio, su un piano puramente fattuale, la popolazione studentesca del corso di laurea triennale in Scienze dell'Amministrazione è composta in assoluta prevalenza da studenti appartenenti ai gruppi indicati, ma piuttosto poiché la struttura medesima degli insegnamenti erogati a distanza è orientata precipuamente a tal fine.

La didattica a distanza, che è venuta consolidandosi oggi nel quadro dell'offerta didattica del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Torino, è uno strumento di implementazione del modello c.d. di *adaptive learning/teaching* o "apprendimento/insegnamento adattivo", che è inteso come un metodo educativo basato sulla tecnologia che utilizza gli strumenti informatici come dispositivi di insegnamento e formazione interattivi che forniscono ai partecipanti apprendimenti individuali basati su dati raccolti durante il processo di formazione/apprendimento, secondo modalità capaci di portare l'apprendimento a un livello diverso e successivo rispetto alla didattica tradizionale, fornendo formazione e contenuti ottimizzati per ogni singolo studente in base ai risultati.

Essa si contraddistingue infatti come capace di consentire la frequenza di studenti lavoratori, fuori sede o di quanti abbiano comunque difficoltà nell'assicurare la presenza alle lezioni frontali anche grazie alla personalizzazione della didattica, che è favorita dalle metodologie on line e permette a quanti vogliano affinare la propria preparazione di accedere a materiali di supporto avanzati (audio-video, banche dati di dottrina e giurisprudenza selezionate, ma anche ambienti interattivi come blog e forum), che si caratterizzano per una dimensione di sviluppo e partecipazione nella costruzione di nuove conoscenze, mediante l'interazione con i docenti, i tutori disciplinari esperti di contenuti e con la c.d. *community* collaborativa (per un'applicazione della metodologia allo scopo di ridurre l'abbandono universitario, si veda *ivi*, cap. III, prima parte).

Al contempo l'offerta online prevista per il Corso di studi in esame utilizza una piattaforma informatica che consente di documentare tutte le attività svolte on line (accessi, svolgimento esercizi, forum e le relative valutazioni), incontrando le esigenze delle lavoratrici e dei lavoratori che necessitano di comprovare al datore di lavoro le attività svolte per la fruizione dei permessi dedicati.

Tutti gli insegnamenti erogati a distanza sono strutturati secondo moduli unici o multipli da 12, 9 e 6 cfu, scomposti in unità didattiche erogate con cadenza periodica settimanale o bisettimanale. A ciascun cfu corrispondono almeno sei ore di didattica erogativa e integrativa, che comprendono rispettivamente tutte le attività focalizzate sulla presentazione-illustrazione di contenuti da parte del docente quali registrazioni audio-video, lezioni in web conference, lezioni in sincrono o altre modalità assimilabili, unitamente a raccolte e pubblicazione di *faq*, erogazione di esercitazioni, test, studi di caso e tutte le ulteriori attività caratterizzate da interazione tra docenti, tutor e studenti (*wiki*, *chat*, forum di interazione studenti e docente/studenti).

Il tutto secondo consolidate metodologie, che prevedono l'affiancamento al docente di uno o più tutor, secondo quanto meglio descritto nelle parti che precedono.

Si vuole sottolineare che le modalità di verifica dell'apprendimento non solo sono garantite, ma risultano financo rafforzate proprio grazie alla modalità online. Per ciascuna attività formativa erogata a distanza sono previsti momenti di verifica diversi: anzitutto verifiche a cadenza settimanale o bisettimanale a termine dell'erogazione delle singole unità didattiche, accompagnate da correzioni dedicate per ogni singolo studente, che può essere accompagnato in percorsi di approfondimento per una maggiore riflessione e uno studio più meditato (*lezioni-guidate*); a queste segue un accertamento conclusivo alla fine del periodo in cui si è svolta l'attività con valutazione finale del profitto sempre unitaria e collegiale.

Il materiale predisposto per lo svolgimento delle esercitazioni settimanali (*test*, *quiz*, domande a risposta aperta, altre risorse utili alla verifica dell'apprendimento in corso di erogazione, ecc.) può essere raccolto in apposito *database/repository* ed essere reso disponibile agli studenti come utile strumento di ripasso prima dell'esonero o dell'esame finale.

Gli accertamenti finali possono consistere in un esame orale o un compito scritto o una relazione scritta o orale sull'attività svolta oppure in un test con domande a risposta libera o a scelta multipla o in una prova di laboratorio o un'esercitazione al computer, o in due o più di queste modalità insieme. Le modalità dell'accertamento finale e gli even-

tuali accertamenti parziali in itinere sono gli stessi per tutti gli studenti e sono indicati prima dell'inizio di ogni anno accademico dal docente responsabile dell'attività formativa, senza che possano essere introdotte successive modifiche.

Il tutto è inserito nel quadro di una erogazione online in modalità sincronica: la fruizione non è a progressione individuale (*on demand*), ma inquadrata in classi con un accompagnamento settimanale e con un numero variabile, secondo i corsi e in ragione dei cfu di ciascuno, di incontri in presenza che sono trasmessi anche in streaming per chi non possa prendervi parte in aula.

Scendendo nel particolare, ciascun insegnamento a distanza inserito nell'offerta didattica del Corso di Studi può includere più moduli/classe, che comprendono un numero contenuto di studenti, dove gli insegnamenti pur sviluppandosi on line, mantengono la previsione anche di alcuni incontri "in diretta" con il docente.

La prima - lezione introduttiva, anche in formato audiovisivo - è dedicata all'illustrazione dei temi oggetto di studio, alle modalità di svolgimento dell'insegnamento e alla verifica dell'avvenuto corretto accreditamento degli studenti al corso.

Le successive lezioni in presenza sono finalizzate a offrire agli studenti un confronto frontale con il docente, dedicato ad approfondimenti e alla verifica della comprensione della materia e delle Unità didattiche erogate in rete.

Docenti, tutor e studenti sono costantemente supportati attraverso anche la valorizzazione di un supporto tecnico-informatico, con la previsione di due figure: un supporto di primo livello, per la gestione degli accreditamenti alla piattaforma informatica di erogazione del Corso e per la soluzione dei problemi di accesso e creazione/caricamento dei materiali, esercitazioni, verifiche; un supporto di secondo livello, di intervento diretto sui server di gestione della piattaforma informatica e di risoluzione dei problemi di software.

4. *I primi tre anni di sperimentazione e la revisione periodica*

Per la creazione e il successivo consolidamento di un Corso di studi interamente online è imprescindibile la previa costituzione di un gruppo di lavoro appositamente formato sui temi, sugli strumenti, sugli obiettivi della didattica a distanza e composto almeno da tutti i docenti degli insegnamenti del primo anno, da almeno due docenti per ogni anno

successivo, da un componente della segreteria studenti e da uno della segreteria didattica.

Il gruppo di lavoro deve costituirsi almeno diciotto mesi prima del primo anno di erogazione e procedere a individuare tutti i restanti docenti che negli anni successivi si impegnano a produrre e a erogare per almeno un triennio tutti gli insegnamenti ritenuti necessari per completare l'intera coorte del Corso di laurea che si intende attivare interamente online.

L'attivazione di singoli insegnamenti e non di un intero Corso di studi – sia esso di laurea o master universitario – ha portato a riscontrare per esempio risultati non soddisfacenti proprio perché non inseriti in un quadro organico e d'insieme.

Per ogni insegnamento si deve concordare con il docente titolare la produzione e l'erogazione ripetuta del medesimo insegnamento e, compatibilmente con la sua natura, dei medesimi contenuti, per i primi tre anni, sia con affidamento al titolare medesimo sia a un borsista sia a personale non strutturato (docente a contratto) che vi provveda sotto la stretta direzione del primo, in forza di apposito contratto che è a un tempo di produzione ed erogazione triennale con cessione dei diritti d'autore.

Absolutamente utile e produttiva è la progettazione degli insegnamenti secondo "Unità didattiche online-UD" che siano autosufficienti, ricomponibili e riutilizzabili in una pluralità di differenti Corsi di studio.

Le UD consistono nella messa a disposizione di materiali di supporto allo studio della materia e nella somministrazione di esercizi attraverso l'utilizzo della piattaforma informatica di supporto, secondo un calendario di erogazione definito prima dell'avvio del corso e secondo un programma di studio che ripropone i contenuti degli insegnamenti tradizionalmente tenuti in aula in modalità frontale.

Si tratta di materiale didattico appositamente predisposto – comprensivo di risorse testuali e prodotti multimediali (videoregistrazioni, audio e/o videopillole, eventuali e-book interattivi – e di strumenti interattivi di natura individuale e collaborativa (forum di discussione; forum per il tutoring online; chat didattiche; strumenti di consegna di esercitazioni/compiti; quiz/test di autovalutazione; glossari, ecc.).

Completano gli strumenti didattici la proposta di attività online (esercitazioni, casi studio, test di verifica, discussioni via forum) e l'impiego di aule virtuali per l'interazione con docenti e tutori e per favorire momenti di studio e lavoro collaborativo tra studenti.

Il tutto secondo regole uniformi, seguendo le *Linee guida per l'erogazione degli insegnamenti a distanza* del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Ateneo torinese e il regolamento interno che ciascun docente predi-

sponde per il proprio insegnamento, nel quale sono riepilogate le modalità di erogazione del corso, le modalità di verifica dell'apprendimento, l'eventuale previsione di esoneri o di test di autovalutazione, il numero di assenze consentite e così via.

5. *Da Scienze dell'amministrazione a Scienze dell'Amministrazione digitale*

Istituito presso l'Università degli studi di Torino il Corso di Laurea in Scienze dell'amministrazione della classe L-16 delle Lauree in Scienze dell'amministrazione e dell'organizzazione con la coorte 2008-2009, in trasformazione dal precedente Corso di Laurea in Scienze dell'amministrazione, classe 19, nato nell'a.a. 2001-2002, si è da ultimo, nell'anno 2021, giunti al Corso di Laurea in Scienze dell'amministrazione digitale, che si affianca a quello attivato Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università degli Studi di Torino nella medesima classe L-16 delle Lauree in Scienze dell'amministrazione e dell'organizzazione ed erogato in modalità totalmente in presenza.

L'evoluzione del Corso di studi online verso la struttura e la denominazione attuali si deve a più incontri tenutisi, sin dal 2018, con gli esponenti degli enti territoriali e locali, anche nazionali, e rappresentanti degli albi professionali, enti rappresentativi delle realtà produttive ed enti del terzo settore in forza di una progressiva consultazione delle parti sociali, condotta nell'ambito del Riesame Ciclico del Corso, che ha marcatamente rivelato un interesse alla promozione di un aggiornamento dei profili formativi, in un contesto di mutamenti rapidi delle strutture produttive e di crescente mutamento del mercato del lavoro.

È emersa come crescente la richiesta di trovare nel laureato-tipo del Corso di Studi la capacità di interpretare il cambiamento e l'innovazione digitale e organizzativa nei molteplici contesti istituzionali che costituiscono il naturale sbocco lavorativo di tale percorso di studi: enti pubblici, privati, del terzo settore, ponendo particolare attenzione allo sviluppo economico, sociale e civile del territorio di riferimento per affrontare la sempre più impellente digitalizzazione di attività e servizi, sia pubblici che privati, sia verso i cittadini che verso le imprese, e delle attività produttive in generale.

In questo contesto è emersa la richiesta di avere nei laureati della Classe L-16, in generale, e del Corso di laurea in Scienze dell'Amministrazione, in particolare, profili professionali che formino, all'interno delle organizzazioni complesse, una comunità di innovatori in grado di

conoscere i meccanismi di funzionamento delle organizzazioni pubbliche e private e le modalità di assunzione delle decisioni anche attraverso gli strumenti dell'Innovazione Digitale (es. decisioni algoritmiche, gestione dei big data, open data, data lake, Machine learning, block-chain).

La consultazione ha portato a valutare *in primis* la necessità di un'implementazione e parziale modifica dell'offerta formativa del piano di studi, che è stata intrapresa sin dalla coorte 2020/2021 con una particolare attenzione rivolta ai profili evidenziati. Si è inteso procedere su un fronte multidisciplinare, mantenendo in tal senso ferma la caratteristica propria del corso di laurea, con un'implementazione dell'offerta formativa sul piano giuridico, economico e sociologico legata ai temi indicati. A partire dall'a.a. 2020/2021 sono stati perciò introdotti nella rosa dell'offerta formativa nuovi insegnamenti: Big Data e Diritti fondamentali 1 (IUS/08); Big Data e Diritti fondamentali 2 (IUS/01); Diritto degli Open Data e Trasparenza amministrativa (IUS/10); Sociologia dell'Organizzazione e Innovazione digitale (SPS/09); Analisi dei Flussi di Bilancio e Big Data (SECS-P/08).

La valorizzazione dell'opzione degli studenti verso questa nuova formazione interdisciplinare si è accompagnata con un'apposita attestazione nella forma degli *academic minors* con il rilascio del DID - Diploma in Innovazione Digitale.

Sin dal primo mese di apertura delle nuove immatricolazioni per l'a.a. 2020/2021 (settembre 2020) si è registrata una significativa manifestazione di interesse per il DID da parte dei nuovi iscritti al Corso di laurea.

Una nuova consultazione delle parti sociali è stata avviata tra ottobre e novembre 2020, con una particolare attenzione ai laureati e agli iscritti attuali al Corso di studi funzionale alla raccolta delle opinioni circa la progressiva evoluzione di Scienze dell'Amministrazione con un'implementazione dell'attenzione ai temi dell'innovazione digitale: ben il 97% si è espresso in modo del tutto favorevole, con una rappresentazione composita del settore occupazionale di riferimento (per il settore pubblico: comparto scuola, comparto sanità, comparto forze dell'ordine, comparto enti territoriali; per il settore privato: consulenti del lavoro, tecnici dell'area economico-giuridica).

A completamento di questo percorso di valutazione si è infine deciso di caratterizzare il Corso di Studi modificandone la denominazione in *Scienze dell'Amministrazione Digitale*, a partire dalla coorte 2021-2022.

6. Uno sguardo ai dati

<i>Corso di Studi</i>	<i>Coorte</i>	<i>n. immatricolati</i>
Scienze dell'amministrazione digitale	2023-2024 (il dato è riferito al 8/10/2023, che vede ancora in fase di completamento le procedure di iscrizione al nuovo anno accademico)	143
	2022-2023	138
	2021-2022	103
Scienze dell'Amministrazione	2022-2023	2
	2021-2022	4
	2020-2021	172
	2019-2020	86
	2018-2019	96
	2017-2018	108
	2016-2017	97
	2015-2016	95
	2014-2015	96
	2013-2014	155
	2012-2013	43
	2011-2012	63
	2010-2011	77
	2009-2010	69
2008-2009	50	
2007-2008	22	

<i>N. tutors disciplinari selezionati</i>	<i>Dall'a.a.2017/2018 all'a.a. 2022/2023</i>
	65

Cds IN SCIENZE DELL'AMMINISTRAZIONE DIGITALE

Analisi degli indicatori ANVUR del CdS – Scheda di monitoraggio annuale 2022

Per il CdS in esame, che si caratterizza per essere un corso online, come già fatto presente gli scorsi anni, si può osservare come non risulti sempre conferente l'utilizzo dei medesimi parametri utilizzati per i corsi in presenza appartenenti alla medesima classe di laurea (L-16).

Va, inoltre, preliminarmente considerato come non tutti i valori numerici relativi agli indicatori siano disponibili, avendo il CdS mutato denominazione nel 2021 (da Scienze dell'amministrazione a Scienze dell'amministrazione digitale) e in parte rimodulato la propria offerta formativa.

In generale

Dagli indicatori selezionati dal Presidio di Qualità e dal Nucleo di Valutazione emerge un quadro largamente positivo, segnato a) da un miglioramento, rispetto agli anni precedenti, su alcuni indicatori (a titolo esemplificativo: iC02 - percentuale di laureati entro la durata normale del corso; iC03 - percentuale di iscritti al primo anno provenienti da altre Regioni; iC08 - percentuale dei docenti di ruolo che appartengono a settori scientifico-disciplinari di base e caratterizzanti per corso di studio, di cui sono docenti di riferimento; iC20 - rapporto tutor/studenti iscritti; iC28 - Rapporto studenti iscritti al primo anno/docenti degli insegnamenti del primo anno, pesato per le ore di docenza) e b) da valori superiori alla media nazionale per la medesima classe di laurea (a titolo esemplificativo: iC00a - avvii di carriera; iC00d - iscritti; iC02 - percentuale di laureati entro la durata normale del corso; iC03 - iscritti al primo anno provenienti da altre regioni; iC05 - rapporto studenti/docenti; iC08 - percentuale dei docenti di ruolo che appartengono a settori scientifico-disciplinari di base e caratterizzanti per corso di studio, di cui sono docenti di riferimento).

Avvii di carriera

I dati di ingresso confermano l'istituzionale vocazione del corso di studi ad attrarre studenti impossibilitati a frequentare in ragione dei carichi famigliari o di lavoro. Dall'esame dell'indicatore iC00a, per il CdS in oggetto per l'anno 2021 il valore (107) risulta superiore rispetto alla media nazionale per classe di laurea (98,7) e alla media nazionale per area geografica (99,6). Si segnala, infine, come la peculiarità del Corso di Studi sia l'essere prescelto sia per il conseguimento di una seconda laurea, sia come opzione conseguente alle abbreviazioni e riconoscimenti di carriere universitarie pregresse.

Regolarità degli studi

Per quanto concerne la percentuale di laureati entro la durata normale del corso (iC02), i dati sono positivi (54,1%) e si pongono al di sopra della media nazionale (52,9%), confermando l'ottimo trend degli ultimi anni. In particolare, i valori per gli anni 2019, 2020, 2021, sono rispettivamente 66,7%, 48,1%, 54,1% a fronte della media nazionale per ciascun anno significativamente inferiore.

La percentuale dei CFU conseguiti al primo anno su CFU da conseguire (iC13) nel triennio 2017-2018-2019 presentava un dato in crescita: particolarmente rilevante risultava il valore relativo al 2019 (59,6% a fronte di una media nazionale che si fermava a 51,4%). Quel valore non è disponibile per il 2021, circostanza che rende impossibile valutare se si sia registrata un'inversione della tendenza positiva o meno.

Internazionalizzazione

I valori ricavabili con riferimento all'indicatore iC10 (percentuale di CFU conseguiti all'estero dagli studenti regolari sul totale dei CFU conseguiti dagli studenti entro la durata normale del corso), più bassi della media nazionale per la classe di laurea e della media riferita all'area geografica, riflettono le specificità degli studenti e delle studentesse iscritti/e al CdS: per buona parte studenti lavoratori, spesso già impiegati e con limitate possibilità di conseguire all'estero parte dei CFU previsti dall'offerta didattica.

Efficacia, soddisfazione e occupabilità

Molto positivo è il dato relativo agli studenti laureati che si iscriverebbero nuovamente al medesimo corso di studi (iC18, valore: 78,8%). Per il 2021 non sono disponibili i valori relativi alla media nazionale ed alla media geografica, ma l'analisi della serie storica rivela come il CdS – su questo indicatore – abbia costantemente registrato percentuali di soddisfazione maggiori rispetto alle medie nazionali e regionali.

Per il 2021 non è disponibile il dato relativo all'occupabilità (iC06), ma è opportuno rilevare come la serie storica degli ultimi anni sia molto positiva e costantemente superiore alle medie nazionali e regionali.

Estremamente positivo è il dato relativo al grado di soddisfazione degli studenti (iC25, valore: 93,9% nel 2021), attestandosi fra il 2018 e il 2021 sempre nella fascia il 90%-100%. Tale valore è stato costantemente superiore alle medie nazionale e geografica dal 2018 al 2020.

Capitolo VIII

I servizi accessori all'Università. La Città si fa *campus*

di Maura Mattalia

1. *I servizi accessori alla didattica universitaria*

Dal punto di vista giuridico, i servizi accessori o strumentali sono quei servizi che, pur non essendo il servizio principale del rapporto giuridico, sono forniti in aggiunta o in complemento al servizio principale e sono spesso indispensabili per la fruizione completa o ottimale di quest'ultimo¹, prestazioni che sono accessorie poiché sono esigibili solo in occasione, sul presupposto o a causa della principale².

I servizi accessori all'istruzione universitaria sono quei servizi che, pur non essendo strettamente legati all'attività didattica³, contribuiscono a migliorare o in taluni casi a rendere possibile l'esperienza universitaria degli studenti e a supportarli durante il loro percorso di studi.

Questi servizi variano da un'università all'altra e da un paese all'altro, ma in generale possono includere: mense e servizi di ristorazione, poiché molti campus universitari offrono servizi di ristorazione per gli studenti a prezzi agevolati; alloggi e residenze universitarie, ossia soluzioni abitative per gli studenti, soprattutto per quelli fuori sede; biblioteche e centri di documentazione ulteriori alle risorse librerie, ove molte biblioteche universitarie offrono servizi come sale studio, accesso a banche dati e riviste specialistiche e assistenza nella ricerca. Si possono poi menzionare anche i centri di orientamento che aiutano gli studenti a scegliere il percorso di

1. V. AMENDOLAGINE, *La valutazione della gravità dell'inadempimento contrattuale tra obbligazioni costitutive del sinallagma ed accessorie*, Nota a ordinanza Corte suprema di Cassazione civile, sezione I, 9 luglio 2021, n. 19579, in *I Contratti*, 2021, 623 s.

2. R. CAVALLO PERIN - B. GAGLIARDI, *Pluralità di soggetti e di prestazioni nelle obbligazioni*, in *I diritti sociali come diritti della personalità*, a cura di R. Cavallo Perin, L. Lenti, G.M. Racca e A. Rossi, Napoli, 2010, 6 s.; M. CONSITO, *Le prestazioni accessorie in sanità*, *ivi*, 29 s.

3. R. MORZENTI PELLEGRINI, *Il ruolo dell'università nella storia. Il caso italiano e il contesto europeo*, in *Il futuro dell'università italiana dopo la riforma*, a cura di S. Paleari, Torino, 2014, 40 s.

studi più adatto a loro, a orientarsi nel mondo del lavoro e a prepararsi per la ricerca di un impiego; i servizi sportivi, poiché molte università hanno strutture sportive (palestre, piscine, campi da gioco) e offrono corsi e attività sportive⁴. Si aggiungono i servizi sanitari, se si considera che alcuni campus offrono servizi medici, infermieristici e psicologici per gli studenti; le associazioni studentesche e attività extracurricolari con una varietà di club, organizzazioni e iniziative, tutte opportunità di socializzazione, impegno civico e sviluppo personale; uffici per la mobilità internazionale, che assistono gli studenti che desiderano studiare all'estero o partecipare a programmi di scambio; centri di supporto per studenti con disabilità con servizi e risorse per garantire che gli studenti con disabilità possano

4. L. 11 dicembre 2016, n. 232, *Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2017 e bilancio pluriennale per il triennio 2017-2019*, art. 1, co. 252: «Gli studenti dei corsi di laurea e di laurea magistrale delle università statali contribuiscono alla copertura dei costi dei servizi didattici, scientifici e amministrativi mediante un contributo onnicomprensivo annuale, anche differenziato tra i diversi corsi di laurea e di laurea magistrale, da versare all'università alla quale sono iscritti. [...] Sono comunque ricompresi, all'interno del contributo onnicomprensivo annuale, i contributi per attività sportive». Con sentenza 87/2018, la Corte costituzionale ha dichiarato l'illegittimità costituzionale dell'art. 1, co. 269, 270 e 272, della l. 232/2016, in quanto la previsione, puntuale e non transitoria, di organizzazione del sistema di erogazione dei servizi per il diritto allo studio attraverso un unico ente regionale incide su ambiti afferenti alla competenza legislativa regionale, quali l'«organizzazione amministrativa della regione» (sentenze 293/2012, 95/2008 e 387/2007) e il «diritto allo studio» (sentenze 2/2013, 61/2011, 299/2010, 134/2010, 50/2008, 300/2005 e 33/2005). Ha, altresì, dichiarato l'illegittimità costituzionale dell'art. 1, co. 271, della l. 232/2016 nella parte in cui prevede che il decreto interministeriale che determina i fabbisogni finanziari regionali è adottato previo parere della Conferenza Stato-regioni, anziché previa intesa con la stessa. La Corte ha sottolineato che, sebbene il decreto interministeriale sia stato, di fatto, adottato previa intesa con la Conferenza Stato-Regioni, ciò non ha inciso sulla materia del contendere, poiché la disposizione impugnata, sebbene di natura transitoria, può trovare applicazione sino all'adozione del decreto di cui all'art. 7, co. 7, del d.lgs. 68/2012, con il quale, d'intesa con la Conferenza Stato-regioni, sono stabiliti i criteri di riparto del Fondo integrativo statale. In particolare, ha evidenziato che la determinazione dei fabbisogni regionali è strettamente collegata e prodromica al riparto delle risorse del Fondo statale, ma l'art. 1, co. 271, della l. 232/2016 prevede che sia effettuata con il mero parere della Conferenza Stato-Regioni, discostandosi così da quanto previsto per il riparto del Fondo stesso. Nel prosieguo, a seguito delle risultanze del Tavolo tecnico per lo studio, l'analisi e l'individuazione dei fabbisogni finanziari regionali costituito con D.D. 662/2017 – composto da 4 rappresentanti del MIUR, 6 rappresentanti della Conferenza delle regioni, 2 rappresentanti del MEF e 1 rappresentante dell'Associazione nazionale degli organismi per il diritto allo studio universitario (ANDISU) – si è ritenuto opportuno modificare, per il successivo triennio e, comunque, fino all'emanazione dei decreti attuativi di cui all'art. 7 del d.lgs. n. 68/2012, il D.I. 798/2017.

accedere alle lezioni e alle attività universitarie in condizioni di parità; servizi di trasporto, come servizi di navetta o sconti sui trasporti pubblici; servizi di carriera e *placement* che aiutano gli studenti a prepararsi per il mondo del lavoro, offrendo workshop, consulenze, stage e altre opportunità; centri linguistici che offrono corsi e risorse per migliorare le relative competenze degli studenti.

Questi sono solo alcuni dei servizi accessori che possono essere offerti dalle università. Molti dei servizi accessori sono per definizione erogabili indistintamente sia agli studenti che fruiscono delle lezioni in presenza sia per gli studenti dei corsi a distanza, si pensi ai centri di orientamento o agli uffici per la mobilità internazionale. Maggiori criticità per gli studenti a distanza sono rappresentate da altri servizi accessori dei quali lo studente a distanza, che non risiede nel comune di attivazione dell'insegnamento, non può fruire, ad esempio il servizio mensa⁵, i servizi sportivi, i servizi abitativi e anche talune risorse erogate dalle biblioteche non ancora integralmente digitalizzate. Si tende a voler porre una cesura fra la modalità di fruizione dell'insegnamento universitario e tutto ciò che completa il servizio pubblico.

La disponibilità e l'entità dei servizi accessori variano in base alle risorse, alla dimensione e alla localizzazione dell'istituzione, questo evidenzia una diversa attrattività dell'Università legata non solo e non tanto all'erogazione del servizio principale per gli studenti – didattica – ma soprattutto alla possibilità per gli studenti di fruire di servizi accessori integrati nel tessuto urbano di riferimento. A tal proposito pare utile ricordare che anche l'inadempimento di una prestazione accessoria può essere di non scarsa importanza se fa venire meno l'utilità della prestazione principale o la mette in pericolo⁶. Il contratto non può essere risolto se l'inadempimento dell'obbligazione principale o di quella accessoria ha scarsa importanza (art. 1455 c.c.) in relazione all'interesse dell'altra parte, al fine di evitare che la parte che invochi la risoluzione del contratto per l'altrui inadempimento abusi del suo diritto⁷ laddove possa comunque realizzare il suo interesse senza ricorrere all'estrema conseguenza dell'e-

5. Va infatti rilevata una stretta relazione fra tempi della didattica e utilizzo del servizio ristorazione, che scende a livelli minimi nei periodi in cui non si tengono lezioni o altre attività didattiche e appare strettamente legato all'assiduità della presenza nella sede di studio nei giorni di lezione. Queste rilevazioni appaiono molto significative in relazione agli studenti che seguono corsi on line e pertanto si recano in sede solo raramente (es. per svolgere gli esami di profitto).

6. M.C. DIENER, *Il contratto in generale*, III ed., Milano, 2015, 826 s.

7. C. SCOGNAMIGLIO, *Labuso del diritto*, in *I Contratti*, 2012, 5 s.

stinzione del vincolo negoziale⁸. Qualunque anomalia che alteri il rapporto di interdipendenza tra l'attribuzione procurata o promessa ad una parte e l'attribuzione procurata o promessa all'altra, "può ripercuotersi sulla vita del contratto, se impedisce che questo realizzi il bisogno per la cui soddisfazione era stato concluso"⁹. Una volta verificata la rilevanza dell'inadempimento, la conseguenza che ne deriva sarà identica, tanto se l'obbligazione inadempita sia qualificabile come principale quanto come accessoria (e cioè attenga ad un interesse strumentale o ulteriore rispetto a quello fondamentale)¹⁰. Il problema della traduzione della "non scarsa importanza" dell'inadempimento è questione che non trova agevole soluzione¹¹.

Lo studente che subisce l'inadempimento "non di scarsa importanza" non pare abbia interesse alla risoluzione del rapporto, ma piuttosto al risarcimento del danno patito¹². Il presupposto dell'azione di risarcimento è indipendente dalla gravità dell'inadempimento, e dipende solo dall'esistenza dell'inadempimento stesso, di un'obbligazione principale o accessoria¹³.

Il mezzo per individuare gli standard delle obbligazioni dell'università è la carta dei servizi¹⁴, che rappresenta uno strumento di comunica-

8. A. BELFIORE, *Risoluzione per inadempimento*, in *Enc. dir.*, XL, Milano, 1989, 1320.

9. Relazione al codice civile, n. 660.

10. A.G. GRASSO, *Inadempimento degli obblighi informativi strumentali e giudizio di gravità ex art. 1455 c.c.*, *Commento a Cass.*, 9 luglio 2021, n. 19579 (ord.), in *rivistapactum.it*, 2022, 14 s.

11. G.F. AIELLO, *La giurisprudenza e l'inadempimento di «non scarsa importanza»*. *Criteri di valutazione e sfera d'incidenza dell'art. 1455 cod. civ.*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2012, 735.

12. G. D'AMICO, *Responsabilità per inadempimento*, in *Giustizia Civile*, 2023, 791; R. FAVALE, *Violazione dell'obbligazione e protezione dei terzi*, in *Europa e Diritto Privato*, 2022, 607.

13. Se nel 2011-2012 il tasso di abbandono degli studi universitari era del 6,3%, 10 anni dopo, ovvero nel 2021-2022, è diventato del 7,3% il più alto degli ultimi anni, con una percentuale del 7,4% tra gli universitari del sesso maschile e il 7,2% delle donne. I dati li riporta La Repubblica sulla base di una elaborazione statistica pubblicata dal ministero dell'Università e della Ricerca nella sezione on line Open Data. Nel 2020-2021 l'abbandono al primo anno di università si era fermato al 7,1%.

14. G. VESPERINI - A. BATTINI, *La carta dei servizi pubblici. Erogazione delle prestazioni e diritti degli utenti*, Rimini, 1997; M.A. STEFANELLI, *La tutela dell'utente di pubblici servizi*, Padova, 1994, 163; E. RIGHI - L. ESPOSITO, *La carta dei servizi pubblici nella sanità*, in *Sanità pubblica*, 1994, 693; A. BATTINI, *La carta dei servizi*, in *Gior. dir. amm.*, 1995, 703; C. LACAVA, *L'attuazione della carta dei servizi pubblici*, in *Giorn. dir. amm.*, 1996, 873; R. MANGIA, *La carta dei servizi nell'ordinamento giuridico italiano*, in *Ragiusan*, 1996, 6; C. NARDONE, *Lo schema generale di riferimento per la predisposizione delle «Carte dei servizi*

zione istituzionale attraverso il quale l'Università si impegna a fornire ai diversi *stakeholder* informazioni accessibili, immediate, trasparenti e complete, promuovendo la conoscenza dei servizi, descrivendone caratteristiche, modalità di accesso e relativi standard qualitativi¹⁵. La carta dei servizi rappresenta un patto tra l'amministrazione (l'Ente erogatore) e l'utente fruitore del servizio¹⁶. Dunque, possiede la finalità in potenza di assicurare la prestazione di un servizio dotato di caratteristiche oggettive improntate a salvaguardare gli interessi meritevoli di tutela degli utenti¹⁷.

Le determinazioni della carta dei servizi contribuiscono a completare la disciplina del rapporto di utenza studente-università. La loro centralità risiede nella definizione sia degli standard di qualità del servizio sia delle procedure di ricorso disponibili agli utenti in caso di servizi non conformi o mancati dalla parte dell'erogatore. Poiché gli utenti dei servizi pubblici hanno il diritto di ricevere servizi conformi agli "standard di qualità ed efficienza" (art. 2, lett. g del Codice del consumo), le carte dei servizi rappresentano lo strumento chiave per garantire questo diritto. Attraverso le carte dei servizi, è possibile stabilire e rendere pubblici tali standard di qualità, con il coinvolgimento dei consumatori e degli utenti, anche tramite le loro organizzazioni rappresentative¹⁸. La predeterminazione e la divulgazione degli standard di qualità sono fondamentali per proteggere gli utenti. Se la prima impedisce agli utenti di usufruire di un servizio prima che l'erogatore abbia stabilito i livelli minimi di qualità che si impegna a

pubblici nel settore elettrico», in Rass. giur. Enel, 1996, 59; G. SCIULLO, Profili della direttiva 27 gennaio 1994 («Principi sull'erogazione dei servizi pubblici»), in Dir. econ., 1996, 47; L. LO SCHIAVO, La carta dei servizi nel cestino dei rifiuti? Un caso di attuazione di politiche innovative in condizioni di ambiguità, in Riv. trim. sc. amm., 1997, 53; R. MUSSARI, L'attuazione della Carta dei servizi pubblici in Italia: brevi considerazioni sullo «stato dell'arte», in Azienda pubblica, 1997, 335; G. SBISÀ, Natura e funzione delle «carte dei servizi». La carta del servizio elettrico, in Rass. giur. Enel, 1997, 333; A. BATTINI, La tutela dell'utente e la carta dei servizi pubblici, in Riv. trim. dir. pubbl., 1998, 185.

15. L. IEVA, *Il principio della qualità del servizio pubblico e la «carta dei servizi»*, in *Foro Amm.*, 2001, 229; *Id.*, *Tutela dell'utente e qualità del servizio pubblico: dall'organizzazione alla carta dei servizi*, Assago, 2002, 109 s.

16. A. FONZI, *Il diritto all'istruzione dei disabili fra discriminazione e tagli di bilancio. esiste un diritto alla differenza?*, in *dirittifondamentali.it*, 2023, 709 s.

17. F. GIGLIONI, *Le carte di pubblico servizio e il diritto alla qualità della prestazione dei pubblici servizi*, in *Pol. dir.*, 2003, 405; M. CALABRÒ, *Carta dei servizi, rapporto di utenza e qualità della vita*, in *Dir. amm.*, 2014, 373.

18. M. CIRCI, *L'attuazione della carta dei servizi pubblici*, in *Giorn. dir. amm.*, 1998, 790 s.

garantire, la divulgazione consente agli utenti di conoscere facilmente tali standard e motiva l'erogatore a raggiungere i risultati promessi.

La direttiva del 1994 mira a creare un meccanismo preventivo di protezione, mirato a soddisfare le esigenze dell'utenza, attraverso l'adozione di misure organizzative volte a garantire un livello di servizio più elevato per la comunità. L'obiettivo è quello di stipulare un accordo con i cittadini basato sulla *customer satisfaction*, utilizzando la carta dei servizi come strumento per garantire informazioni, standard di qualità, e meccanismi di partecipazione e tutela, non solo come un documento formale, ma come un vero e proprio accordo significativo e formalizzato tra l'erogatore e gli utenti¹⁹.

In relazione alla loro natura giuridica le carte di servizi costituiscono uno strumento per la regolamentazione dei rapporti tra gli esercenti i pubblici servizi e i loro utenti, adottato con atto unilaterale, sulla base di un preciso obbligo legislativo, da parte del soggetto chiamato ad esercire un servizio pubblico. Con tale strumento il soggetto esercente assume una serie di impegni giuridicamente rilevanti nei confronti degli utenti, ai quali è data la possibilità di pretendere il rispetto di tali impegni e di ottenere, nei casi in cui siano violati, un indennizzo. Tali impegni, che paiono configurarsi alla stregua di vere e proprie obbligazioni giuridiche, se pure sono assunti non già con un atto negoziale bilaterale, ma piuttosto con un atto adottato unilateralmente dal soggetto esercente il servizio, sembrano porsi, almeno alla luce delle norme attualmente vigenti, come il frutto di una negoziazione con gli utenti del servizio stesso. Il loro contenuto deve essere determinato insieme agli utenti del servizio, i quali sono messi nella condizione di poter partecipare alla valutazione e definizione degli standard qualitativi e quantitativi, che, poi, costituiscono il fulcro delle carte medesime²⁰.

Un aspetto rimasto in sospenso è, in tale contesto, quello relativo al risarcimento dei danni derivanti dalla scarsa qualità del servizio. Questione, peraltro, caratterizzata da diverse incertezze, principalmente a causa delle difficoltà residue nel collegare la qualità dei servizi alle aspettative

19. P. MARCONI, *La carta dei servizi pubblici e la Citizen's Charter. La normativa sulla carta dei servizi*, in *Riv. trim. dir. pubb.*, 1998, 197; DIPARTIMENTO DELLA FUNZIONE PUBBLICA, *La carta dei servizi pubblici*, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 1993.

20. L. TORCHIA, *Ricognizione e analisi legislativa delle fonti normative*, in *Dalla carta dei servizi alla carta della qualità. Proposte per migliorare la tutela del consumatore-utente attraverso le carte dei servizi*, Studio a cura di Area Politiche e Studi Dipartimento Politiche per il Commercio e i Servizi, maggio 2003, 19 s.

degli utenti. Nelle carte dei servizi devono essere definiti gli obblighi ai quali sono tenuti i gestori dei servizi pubblici, specificando in modo chiaro i diritti degli utenti, compresi quelli di natura risarcitoria, che possono essere richiesti nei confronti dei gestori. Questo meccanismo mira a garantire una maggiore trasparenza e certezza nei rapporti tra utenti e gestori dei servizi pubblici, fornendo agli utenti gli strumenti necessari per ottenere un'adeguata compensazione in caso di prestazioni di qualità insufficiente.

2. *L'uguaglianza come presupposto per l'erogazione del servizio pubblico istruzione*

La Costituzione sancisce esplicitamente il diritto di ogni cittadino, indipendentemente dalla sua capacità economica, di poter aspirare ai livelli più elevati dell'istruzione, purché dimostri capacità e merito (art. 34, co. 3, Cost.): l'educazione non è un privilegio riservato solo a chi ha le risorse economiche, ma un diritto accessibile a tutti coloro che dimostrano talento²¹.

Per assicurare questo diritto fondamentale la Costituzione (art. 34, co. 4, Cost.), indica la necessità di fornire supporto finanziario, come borse di studio²² e sussidi alle famiglie, affinché gli studenti capaci ma economicamente svantaggiati possano realizzare le loro ambizioni d'istruzione e finanche accademiche (art. 3, co. 2, Cost.)²³, ove è evidente che il supporto sia indirettamente ottenuto per il tramite di un sistema contributivo a carattere progressivo (art. 53 Cost.)²⁴. Un numero consistente di borse di studio pubbliche è erogato sulla base della formula "denaro più servizi". Le borse erogate con tale formula sono la maggioranza nel caso degli studenti fuori sede. Tale modello prevede che una parte dell'aiuto cui uno studente ha diritto sia erogato in forma di servizi materiali (alloggio, accesso gra-

21. R. FINOCCHI, *Le Università*, in *Trattato di diritto amministrativo*, a cura di S. Cassese, Milano, 2000, parte spec., II, 973.

22. E. D'ALTERIO, *Il rapporto 2013 sullo stato del sistema universitario e della ricerca*, in *Rivista Trimestrale di Diritto Pubblico*, 2014, 1188.

23. P. PERLINGIERI, *Autonomia universitaria e diritto allo studio*, in *La persona e i suoi diritti*, Napoli, 2005, 231 s.; B. CARAVITA, *L'autonomia universitaria oggi*, in *Federalismi.it*, 2021, IV ss.

24. M. RENNA, *Le disuguaglianze sostenibili nel sistema scolastico*, in *Le disuguaglianze sostenibili nei sistemi autonomistici multilivello*, a cura di F. Astone, M. Caldarera, F. Mangano e A. Romano Tassone, Torino, 2006, 89.

tuito alla mensa, facilitazioni per trasporti, altri servizi materiali) con una conseguente riduzione dell'esborso monetario.

Il principio costituzionale in commento, sottolineando l'importanza di garantire un campo di gioco equo nell'educazione, è tradotto in azioni concrete a livello amministrativo. L'obiettivo è di assicurare che gli studenti, sia che provengano da contesti economicamente favorevoli sia svantaggiati, abbiano le stesse opportunità, basandosi sul merito e sulle capacità²⁵.

L'attuazione del principio costituzionale si realizza a mezzo di processi selettivi, come concorsi, che selezionano chi merita questi sussidi²⁶. Il legislatore è intervenuto per indicare le regole di selezione dei beneficiari delle misure assistenziali. Sebbene, pertanto, il contenuto del principio di eguaglianza, in questa valenza, non sia cambiato, se ne cambiano la formula di applicazione e, talvolta, la procedura amministrativa. Si tratta di innovazioni normative che, in prospettiva storica, rispondono all'esigenza delle società civili di ammodernare i propri apparati di *welfare* in conformità con le dinamiche evolutive più generali dei relativi ordinamenti giuridici²⁷.

In sintesi, l'approccio passa da un modello di ausili, sancito a livello costituzionale, ad azioni concrete e tangibili a livello amministrativo. Questo processo di traduzione assicura che il principio dell'eguaglianza nelle opportunità educative venga realmente attuato nella pratica.

Assunto che l'istruzione è servizio pubblico, i poteri pubblici assumono una particolare obbligazione nei confronti dei cittadini, facendosi carico della responsabilità di erogare o di far erogare, in condizioni di eguaglianza, una determinata attività di prestazione, al fine di soddisfare il diritto soggettivo alla prestazione di cui essi sono titolari. Servizio pubblico, dunque, quale frutto di una scelta politica, volta ad assicurare ai cittadini la soddisfazione di determinate esigenze, strumentali ad assicurare il pieno sviluppo della persona umana²⁸.

25. R. CALVANO, *Il diritto dovere all'istruzione*, in *La doverosità dei diritti. Analisi di un ossimoro costituzionale?*, Atti del Seminario di Napoli (19 ottobre 2018), a cura di F. Marone, Napoli, 2019, 126.

26. Q. CAMERLENGO, *Art. 34 Cost.*, in *Commentario breve alla Costituzione*, a cura di S. Bartole e R. Bin, Padova, 2008, 342.

27. H. CAROLI CASAVOLA, *Le agevolazioni per i capaci e i meritevoli e l'applicazione dell'ISE al diritto agli studi universitari*, commento a D.P.C.M. 09-04-2001, in *Giornale Dir. Amm.*, 2001, 880.

28. M. CONSITO, *I soggetti erogatori dei servizi sociali*, in *Trattato di Diritto di famiglia*, diretto da P. Zatti, vol. VI, Milano, 2012, 727 s.

Pur godendo tutti gli individui del diritto all'istruzione, le condizioni di accesso al servizio non sono disegnate in modo omogeneo per l'istruzione inferiore e superiore.

Mentre, in relazione alla prima, prevale una concezione universalistica del servizio, che costituisce la ragione principale della gratuità dell'istruzione per almeno otto anni, la seconda è annoverabile tra i c.d. beni meritori, nel senso che l'ordinamento giuridico, prevedendo che il «diritto di raggiungere i gradi più alti degli studi» spetta ai «capaci e meritevoli», implica che l'accesso al servizio sia garantito, in via privilegiata, a coloro che dimostrano attitudine ed impegno negli studi. Chi risulta privo di tali requisiti non è escluso dalla possibilità di accedere agli studi universitari, ma vi è ammesso soltanto in via residuale ed eventuale, una volta soddisfatto l'accesso dei capaci e meritevoli.

L'ammissione alla fruizione dei servizi sociali agevolati inerenti al diritto allo studio richiede, come presupposto, la soddisfazione di determinati requisiti relativi a condizioni economiche e di merito. La definizione delle prime avviene attraverso l'ISEE (Indicatore della situazione economica equivalente²⁹) e ai fini della sua valutazione rilevano cinque principali elementi: il reddito, il patrimonio, un sistema di franchigie, la nozione di nucleo familiare e la scala di equivalenza³⁰. L'ISEE è dunque un misuratore che risponde principalmente ad un'esigenza di uniformità, poiché concepito per un'applicazione generale nell'ambito nazionale e per l'erogazione di numerosi ausili finanziari³¹.

È prevista l'esenzione completa dal pagamento dei contributi universitari (*no tax area*³²) per gli studenti con Isee per il diritto allo studio universitario fino a 22.000 euro, seppur lo si ripete in presenza dei requisiti di merito previsti dalla legge (l. n. 232 del 2016)³³, salva la possibilità per

29. M. CONSRTO, *Indicatore della situazione economica equivalente*, in *Codice della famiglia*, vol. III, Milano, 2009, 5674 s.

30. Persiste il problema degli idonei senza borsa: nell'a.a. 2019/20 le Regioni in cui non tutti gli idonei hanno percepito la borsa sono state Sicilia 78,8%; Molise 93,3%; Lombardia 98,2%; Veneto 98,4%, Calabria 99,5%.

31. Nel nostro Paese essitono difformità nei requisiti, perché le regioni hanno facoltà di fissare le soglie ISEE e ISPE di accesso entro un range stabilito dallo Stato. Sebbene molte, a partire dall'a.a. 2016/17, si siano attestate sui limiti massimi possibili.

32. D.M. del 3 agosto 2021, n. 1014.

33. Per l'accesso ai benefici relativi al diritto allo studio, come da ultimo individuati con il decreto del Ministro dell'università e della ricerca 18 marzo 2021, n. 256, sono così incrementati: ISEE pari ad euro 24.335,11 e ISPE (dell'Indicatore della Situazione Patrimoniale Equivalente) pari ad euro 52.902,43.

il Consiglio di amministrazione di ogni singolo Ateneo di deliberare una estensione della *no tax area* agli studenti con Isee per importi superiori³⁴. Fermi restando questi ultimi, sono inoltre previsti importi di contribuzione universitaria ridotti per gli studenti con Isee per il diritto allo studio universitario fino a 30.000 euro.

La condizione preliminare da soddisfare è, in ogni caso, il criterio del merito. Per l'attribuzione del diritto ad usufruire di prestazioni sociali agevolate negli studi universitari, sono previste due modalità di individuazione dei richiedenti «capaci e meritevoli». Nel caso di studenti iscritti al primo anno dei corsi di laurea, laurea specialistica e laurea magistrale a ciclo unico, la valutazione del merito avviene *ex post*; per gli studenti iscritti agli anni successivi di tutti i corsi, la valutazione, per l'anno in corso, si stabilisce convenzionalmente che avvenga ad una data prefissata (10 agosto). Il merito dello studente – come detto – è quantificato in base al numero di crediti conseguiti fino a una determinata data³⁵. Ad oggi è necessario essere iscritti all'università di appartenenza da un numero di anni accademici inferiore o uguale alla durata normale del corso di studio, aumentata di uno; e nel caso di iscrizione al secondo anno accademico aver conseguito, entro la data del 10 agosto del primo anno, almeno 10 crediti formativi universitari; nel caso di iscrizione ad anni accademici successivi al secondo, è necessario aver conseguito, nei dodici mesi antecedenti la data del 10 agosto precedente la relativa iscrizione, almeno 25 crediti formativi. Nel caso di iscrizione al primo anno accademico, l'unico requisito da soddisfare è quello reddituale³⁶.

Per il conseguimento dei requisiti di merito lo studente può utilizzare, in aggiunta ai crediti effettivamente conseguiti, un “bonus”, maturato sulla base dell'anno di corso frequentato³⁷.

34. La soglia di accesso ai benefici rispetto ai sopra indicati valori massimi di riferimento nazionale può intervenire entro una variazione in diminuzione non superiore al 30% dei suddetti valori nazionali.

35. H. CAROLI CASAVOLA, *Le agevolazioni per i capaci e i meritevoli e l'applicazione dell'ISE al diritto agli studi universitari*, cit., 880 s.

36. L. 11 dicembre 2016, n. 232, *Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2017 e bilancio pluriennale per il triennio 2017-2019*, art. 1, co. 255-256. Il D.M. 17 dicembre 2021 n. 1320, art. 5, al fine di determinare il diritto al mantenimento dei benefici per gli anni successivi al primo dei corsi di laurea magistrale a ciclo unico, lo studente deve possedere entro il 10 agosto dell'anno di presentazione della domanda, i seguenti requisiti: per il secondo anno, 25 crediti, nonché il soddisfacimento di eventuali obblighi formativi ove previsti all'atto dell'ammissione ai corsi; per il terzo anno, 80 crediti; per il quarto anno, 135 crediti; per il quinto anno, 190 crediti; per il sesto anno, ove previsto, 245 crediti.

37. E in particolare: 5 crediti, se il bonus è utilizzato per la prima volta per il conseguimento dei benefici per il secondo anno accademico; 12 crediti, se utilizzato per la prima

La visione dell'istruzione come servizio pubblico³⁸ – a fruizione obbligatoria per determinate fasce d'età – ha riorientato il *focus*. Si guarda alle istituzioni scolastiche e universitarie non più esclusivamente come parte dell'infrastruttura amministrativa educativa, ma come entità che forniscono un servizio essenziale per il rispetto di diritti sanciti dalla Costituzione. Al cuore di questo sistema, troviamo lo studente, il suo percorso formativo e l'eccellenza del servizio offerto, soprattutto dal punto di vista didattico³⁹.

3. *L'edilizia residenziale studentesca: un problema aperto*

In ordine all'erogazione di servizi abitativi ed altri tipi di interventi sociali si introduce una distinzione sulla base della provenienza degli utenti – fra studenti in sede, studenti pendolari e studenti fuori sede – dovendosi, altresì, avere riguardo ai «tempi di percorrenza dei sistemi di trasporto pubblico».

Vengono considerati in sede gli studenti residenti nel Comune in cui ha sede il proprio corso di studi; frequentanti corsi teledidattici a distanza attivati; sottoposti a regime di detenzione⁴⁰. Tali studenti possono richiedere la sola borsa di studio, senza il servizio abitativo⁴¹.

Vengono considerati pendolari gli studenti residenti in un Comune diverso da quello in cui ha sede il proprio corso di studi, il quale può essere raggiunto con i mezzi pubblici entro 60 minuti. Tali studenti possono richiedere la sola borsa di studio, senza il servizio abitativo.

volta per il conseguimento dei benefici per il terzo anno accademico; 15 crediti, se utilizzato per la prima volta per il conseguimento dei benefici per gli anni accademici successivi.

38. U. POTOTSCHNIG, *Insegnamento istruzione scuola*, in *Giur. cost.*, 1961, poi in *Scritti scelti*, Padova, 1999, 718 s.; M. RUBECHI, *Il diritto allo studio universitario fra livelli essenziali e modelli regionali*, in *La ricerca scientifica fra possibilità e limiti*, a cura di A. Iannuzzi, Napoli, 2015, 215 s.

39. F. PAOLOZZI, *Il diritto allo studio universitario e il riparto costituzionale delle competenze*, in *Le Istituzioni del Federalismo*, Santarcangelo di Romagna, supplemento al n. 3, 2007.

40. A.M. CITRIGNO, *Prime note sul diritto allo studio dei detenuti*, in *dirittifondamentali.it*, 2023, 444 s.; F. PRINA, *Il diritto dei detenuti agli studi universitari: l'esperienza dei Poli universitari penitenziari in Italia. Sono 796 gli studenti universitari in carcere, iscritti in 30 Università. Il 25% studia discipline politico-sociologiche*, XV rapporto sulle condizioni di detenzione, Associazione Antigone, maggio 2019.

41. B.G. MATTARELLA, *Il problema della povertà nel diritto amministrativo*, in *Riv. trim. dir. pubbl.*, 2012, 378.

Gli studenti fuori sede sono residenti in un Comune diverso da quello in cui ha sede il proprio corso di studio, il quale non può essere raggiunto con i mezzi pubblici entro 60 minuti.

Tali studenti possono richiedere il servizio abitativo⁴² e la borsa di studio, oppure la sola borsa di studio.

La creazione di spazi abitativi e strutture residenziali destinate agli studenti universitari ha l'obiettivo primario di fornire condizioni ottimali che facilitino il loro soggiorno nelle città ospitanti le istituzioni accademiche⁴³. Queste strutture devono non solo rispondere alle esigenze abitative degli studenti, ma anche offrire servizi di supporto che agevolino la loro formazione accademica, sia essa legata alla didattica o alla ricerca. Queste infrastrutture devono anche includere spazi e opportunità per attività culturali e ricreative, arricchendo così l'esperienza universitaria.

Inoltre, è fondamentale che tali strutture abitative promuovano l'integrazione degli studenti nella comunità locale, permettendo loro di immergersi e partecipare attivamente alla vita sociale e culturale della città. Questo approccio non solo potenzia il benessere degli studenti, ma contribuisce anche al dinamismo e alla vitalità della comunità cittadina.

Sono previste in primo luogo strutture ad albergo. L'organizzazione spaziale è generalmente impostata su corridoi sui quali si affacciano le camere singole (preferenziale) o doppie. Questo tipo di struttura è realizzabile preferibilmente con bagno di pertinenza, sebbene al fine di ridurre i costi della struttura siano ammesse soluzioni nelle quali un bagno di pertinenza sia condivisibile da due stanze. I servizi residenziali collettivi sono concentrati in zone definite e separate dalle camere dei residenti.

Sono altresì previste strutture a minialloggi, caratterizzate dall'alloggiamento degli studenti in veri e propri appartamenti di piccole dimensioni raggruppati intorno a zone di distribuzione. Ogni appartamento, destinato preferibilmente ad uno o due utenti, è autonomo in quanto dotato di zona cottura, servizio igienico ed eventuale zona giorno. Gli spazi comuni dell'intero complesso sono molto ridotti e riferiti a servizi essenziali.

42. La Città di Torino è al primo posto in Italia per l'a.a. 2023/2024 con 1.257 posti letto; Milano 1.139; Roma 854, cfr. dati https://www.mur.gov.it/sites/default/files/2023-09/Housing_posti%20letto.pdf.

43. D.M. MIUR, 30 novembre 2021, n. 1256 recante "Standard minimi dimensionali e qualitativi e linee guida relative ai parametri tecnici ed economici concernenti la realizzazione di alloggi e residenze per studenti universitari"; D.M. MIUR, 30 novembre 2021, n. 1257 inerente le "Procedure e modalità per la presentazione dei progetti e per l'erogazione dei finanziamenti relativi agli interventi per strutture residenziali universitarie - V bando, legge n. 338/2000".

Vengono ancora in rilievo strutture a nuclei integrati – costituite da un numero variabile di camere, preferibilmente singole, in grado di ospitare generalmente da 3 a 8 studenti, e che fanno riferimento per alcune funzioni (preparazione pasti, pranzo e soggiorno, ecc.) ad ambiti spaziali riservati, dando luogo a nuclei separati d’utenza – oltre che strutture miste, nelle quali sono compresenti diversi tipi distributivi⁴⁴.

Quando si affronta il compito di costruire nuove strutture o di rinnovare edifici preesistenti per convertirli in residenze per studenti universitari, è fondamentale che tali progetti siano armoniosamente integrati nel panorama urbano circostante. Questa integrazione, non solo fisica ma anche sociale, mira a garantire che gli edifici siano una parte fluida e coesiva del tessuto comunitario e dei servizi locali.

La decisione su dove posizionare queste strutture abitative studentesche deve essere il frutto di un’analisi approfondita. Quest’ultima deve prendere in considerazione una serie di aspetti, tra cui le caratteristiche geografiche e ambientali della zona, la sua rilevanza storica e culturale, le dinamiche sociali e urbane preesistenti, e la disponibilità di terreni o la presenza di edifici esistenti che possono essere riadattati. Questa analisi dettagliata dovrebbe essere integrata all’interno di uno studio di fattibilità complessivo.

Oltre a ciò, è essenziale che queste residenze siano strategicamente posizionate in modo da avere accesso a tutti i servizi essenziali e complementari. Ciò include, ma non si limita a, aree ricreative, spazi verdi, negozi, centri culturali e di intrattenimento.

Una considerazione di primaria importanza nella scelta della localizzazione è la vicinanza alle istituzioni accademiche, così da rendere agevole per gli studenti raggiungere i loro luoghi di studio. Allo stesso tempo, è importante considerare la facilità di accesso a piedi, in bicicletta e attraverso i mezzi di trasporto pubblico, garantendo che gli studenti possano spostarsi facilmente e in modo sostenibile all’interno della città. In sintesi, la progettazione e posizionamento di residenze studentesche dovrebbero mirare a creare un ambiente vivibile, funzionale e ben integrato nella vita cittadina.

Il Piano nazionale di ripresa e resilienza (Pnrr)⁴⁵ si occupa anche della questione dell’edilizia residenziale per gli studenti. Attualmente, l’Italia offre poco più di 50mila posti letto per quasi 700mila studenti fuori sede.

44. D.M. n. 27 del 2011, all. A), “Standard minimi qualitativi e linee guida relative ai parametri tecnici ed economici”.

45. Obiettivi e finalità del Regolamento (UE) 241/2021, con la strategia generale e con la scheda di dettaglio della Componente del PNRR e della Riforma 1.7 “Alloggi per gli studenti e riforma della legislazione sugli alloggi per gli studenti”.

L'obiettivo complessivo della riforma consiste nel ridurre in modo significativo il divario rispetto alla media UE per quanto riguarda gli studenti cui sia stato attribuito un alloggio (il 18% rispetto all'attuale 3% registrato in Italia)⁴⁶. Il Pnrr prevede di portare il numero di posti letto a 100mila entro il 2026. Le risorse complessive disponibili per l'azione specifica sono pari a 1.198.000.000,00 euro al fine di finanziare almeno 60.000 nuovi posti letto aggiuntivi entro il 30 giugno 2026⁴⁷.

La dotazione assicura il soddisfacimento dei fabbisogni di posti letto in residenze per studenti universitari relativi alle città situate nelle regioni del mezzogiorno nella misura minima del 40% (quaranta per cento) del totale complessivo. Il decreto sostiene la realizzazione di strutture dedicate alla residenzialità studentesca universitaria attraverso la copertura, da parte del MUR, di una parte dei proventi da locazione per i primi tre anni di gestione delle strutture stesse, in esito alla realizzazione e/o messa a disposizione delle strutture stesse, riconosciuta al soggetto gestore. Il contributo PNRR concesso dal MUR al soggetto gestore, in esito alla realizzazione e alla messa a disposizione di ciascun posto letto nell'ambito degli interventi selezionati e finanziati, è determinato in misura fissa in euro 19.966,66 a posto letto. I soggetti attuatori degli interventi, sono obbligati, nell'applicazione delle tariffe da richiedere agli studenti assegnatari, ad attuare per un periodo pari ad almeno nove anni successivi al terzo anno, con decorrenza dalla data di effettiva messa a disposizione dei posti letto, una riduzione del 15% del valore medio di mercato prevista in ragione della finalità sociale delle misure. I soggetti gestori sono obbligati altresì a destinare una quota non inferiore al 30% dei posti letto relativi alla residenza universitaria oggetto dell'intervento a studenti capaci e meritevoli, anche se privi di mezzi, individuati mediante graduatorie redatte dagli Organismi regionali territorialmente competenti per il diritto allo studio o dalle altre istituzioni preposte al diritto allo studio. Le richieste per la creazione dei nuovi posti letto saranno valutate individualmente in base all'ordine di presentazione, seguendo un approccio "a sportello", il che significa che non sarà neces-

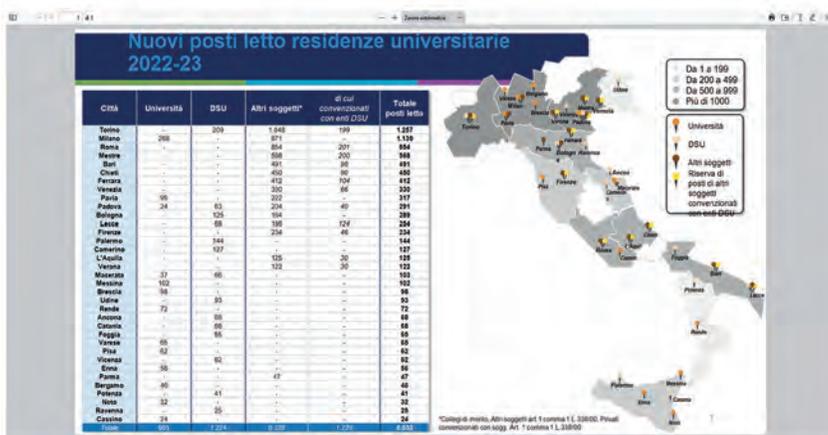
46. Corte dei Conti, *Alloggi per gli studenti e riforma della legislazione sugli alloggi per gli studenti*, deliberazione 21 luglio 2023, n. 65/2023/G.

47. D.M. n. 481 del 26 febbraio 2024, Avviso finalizzato all'acquisizione della disponibilità di nuovi posti letto presso alloggi o residenze per studenti delle istituzioni della formazione superiore. In attuazione della Riforma 1.7 - "Alloggi per gli studenti e riforma della legislazione sugli alloggi per gli studenti" prevista dalla Missione 4, Componente 1 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.

sario attendere la presentazione di tutte le richieste prima di iniziare la valutazione. Questo permetterà una valutazione rapida e l'avvio delle attività per i progetti che possono essere avviati immediatamente o che sono già in corso di realizzazione. Il processo di valutazione terminerà quando le risorse disponibili saranno esaurite.

Un nuovo strumento informatico fornito da Cassa Depositi e Prestiti SpA consentirà ai richiedenti di presentare domande di finanziamento e di stimare in anticipo il canone di locazione basato sulle tariffe di mercato dell'immobile. Ciò permetterà di stabilire fin da subito l'importo del canone che potrà essere richiesto agli studenti. Una volta che un intervento viene valutato positivamente e approvato tramite un decreto di concessione, i gestori hanno 12 mesi di tempo per completare l'intervento e rendere i posti letto disponibili. In caso contrario, il beneficio concesso decadrebbe. Il Ministero dell'Università e della Ricerca monitorerà costantemente l'attività di gestione delle strutture, anche dopo il completamento del Programma Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), per garantire che le tariffe vantaggiose per gli studenti rimangano in vigore nel tempo, anche oltre il periodo previsto dal Piano.

Il ministero dell'Università e della Ricerca si avvarrà del supporto di un commissario per gli alloggi universitari per raggiungere l'obiettivo dei 60mila posti letto per gli studenti universitari. Il commissario sarà nominato su proposta del ministro dell'Università e della Ricerca e opererà all'interno dello stesso ministero. Tra i suoi compiti, quello di dare attuazione alla realizzazione di nuovi posti letto attraverso procedure semplificate.



Fonte: Ministero dell'Università e della Ricerca.

Ministero dell'Università e della Ricerca

Fabbisogno di posti letto in residenze per studenti universitari (A.A. 2021-2022)

Provincia	Posti letto offerta strutturata	N. Fuori sede	N. Fuori sede non coperti	Gap rispetto a benchmark target (copertura fuorisede al 20%)
Milano	7717	128.859	121.142	18.055
Roma	4070	69.013	64.943	9.733
Bologna	2099	49.042	46.943	7.709
Torino	3338	53.593	50.255	7.381
Padova	2067	42.877	40.810	6.508
Napoli	802	33.026	32.224	5.803
Firenze	1232	31.764	30.532	5.121
Pisa	1777	33.151	31.374	4.853
Ferrara	334	20.713	20.379	3.809
Parma	604	20.362	19.758	3.468
Bari	1279	19.694	18.415	2.660
Venezia	1364	18.744	17.380	2.385
Cagliari	394	13.849	13.455	2.376
Salerno	511	13.813	13.302	2.252
Chieti	75	11.280	11.205	2.181
L'Aquila	35	10.250	10.215	2.015
Verona	618	11.745	11.127	1.731
Bergamo	157	9.197	9.040	1.682
Messina	484	10.672	10.188	1.650
Catania	945	12.906	11.961	1.636
Palermo	1074	13.461	12.387	1.618
Perugia	819	12.061	11.242	1.593
Trieste	593	10.639	10.046	1.535
Forlì-Cesena	219	8.718	8.499	1.525
Siena	962	11.713	10.751	1.381
Modena	683	9.944	9.261	1.306
Reggio Emilia	129	7.151	7.022	1.301
Caserta	0	6.412	6.412	1.282
Ancona	400	8.226	7.826	1.245
Genova	990	10.827	9.837	1.175

Fonte All. B. D.M. n. 481 del 26 febbraio 2024.

In tale contesto, si sottolinea, incidentalmente, un tendenziale superamento di mere politiche d'incentivazione (attraverso la programmazione pluriennale) degli interventi regionali di edilizia residenziale universitaria e di apposita destinazione di immobili pubblici. L'evoluzione normativa recente è, infatti, nel senso di favorire la destinazione dei fondi disponibili a sostegno della realtà abitativa più diffusa, caratterizzata da un ricorso ad una autonoma sistemazione degli studenti presso privati, soprattutto nei grandi centri urbani. Anche con riferimento all'edilizia residenziale

studentesca, al pari di altri settori dell'attività amministrativa, viene ritenuto utile – oltre che pratico ed economicamente efficiente per il sistema – prevedere la concessione del necessario contributo monetario alle spese di locazione degli studenti fuori sede, in luogo della fornitura diretta di alloggi a carico delle amministrazioni (anche mediante convenzioni con cooperative ed enti)⁴⁸.

4. *Il conferimento di borse di studio, servizio abitativo e premio di laurea nell'Università degli studi di Torino (a.a. 2023/2024)*

In Piemonte le misure di sostegno agli studenti sono erogate dall'Edisu Piemonte (Ente regionale per il diritto agli studi universitari del Piemonte)⁴⁹, che eroga sia servizi rivolti alla generalità degli studenti (aule studio, orientamento, assistenza sanitaria) che interventi destinati esclusivamente a studenti meritevoli che si trovano in condizioni economiche disagiate (borse di studio, contributi, alloggi)⁵⁰.

Per partecipare ai bandi per l'assegnazione dei benefici lo studente deve presentare a un Centro Autorizzato di Assistenza Fiscale (CAAF) o all'INPS la Dichiarazione Sostitutiva Unica (D.S.U.) per l'accesso alle prestazioni per il diritto allo studio universitario. L'Indicatore della Situazione Economica Equivalente (ISEE) non può superare il limite di 23.253 euro mentre l'Indicatore della Situazione Patrimoniale Equivalente (ISPE) non può superare il limite di 50.550 euro. L'importo della borsa di studio è differenziato sulla base della provenienza dello studente: studente in sede: 1.972 euro; studente pendolare: 2.884 euro;

48. H. CAROLI CASAVOLA, *Le agevolazioni per i capaci e i meritevoli e l'applicazione dell'ISE al diritto agli studi universitari*, cit., 880 s.

49. EDISU Piemonte nasce con la legge regionale 18 marzo 1992, n. 16 (modificata con legge regionale 29 settembre 2014, n. 10) con l'obiettivo di favorire l'accesso e il proseguimento degli studi universitari a favore degli studenti capaci e meritevoli ancorché privi di mezzi economici, nell'ambito delle competenze attribuite dal legislatore italiano a Stato, Regioni e Università in materia di diritto allo studio universitario (d.lgs. n. 68/2012).

50. Sui rischi legati alle differenze regionali, cfr. A. POGGI, *I LEP in materia di istruzione e formazione professionale nell'attuale contesto costituzionale e Istituzionale*, in *Sovranità, decentramento, regole. I livelli essenziali delle prestazioni e l'autonomia delle istituzioni scolastiche*, a cura di V. Campione e A. Poggi, Bologna, 2009, 76 s.; M. COCCONI, *Il nuovo diritto allo studio universitario*, in *L'Università e la sua organizzazione. Questioni ricorrenti e profili evolutivi*, a cura di G. Piperata, Napoli, 2014, 216.

studente fuori sede: 5.232 euro⁵¹. Le borse di studio vengono finanziate con il gettito derivante dalla tassa regionale per il diritto allo studio, risorse regionali destinate all'erogazione delle borse di studio e altri servizi, con fondi integrativo statale (FIS), risorse provenienti dal Fondo Sociale Europeo, risorse del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza PNRR (progetto Next Generation EU) e somme restituite dagli studenti in caso di revoca.

Possono concorrere per l'assegnazione della borsa di studio e, se fuori sede, del servizio abitativo, le studentesse e gli studenti italiani e internazionali in possesso dei requisiti economici e di merito, iscritti per l'anno accademico 2023/24 presso gli Atenei piemontesi, alle seguenti tipologie di corso: laurea; laurea magistrale a ciclo unico; laurea magistrale (D.M. 270/04); corsi di dottorato di ricerca (d.lgs. n. 210 del 1998) che non beneficino della borsa di studio; scuole di specializzazione di durata almeno biennale, escluse le scuole di area medica (d.lgs n. 368 del 1999)⁵².

Agli studenti iscritti contemporaneamente a più corsi di studio, è consentito ottenere e mantenere la borsa di studio, incrementata del 20%, ove siano in possesso e mantengano i requisiti di merito per l'intera durata dei corsi⁵³.

L'incremento non è dovuto nel caso in cui lo studente perda i requisiti per la borsa. Non viene neanche corrisposto qualora lo studente perda i requisiti per l'incremento stesso.

Per l'a.a. 2023/2024 per ottenere l'incremento lo studente deve conseguire 20 crediti entro il 10 agosto 2024 sia nel corso per il quale ha richiesto la borsa di studio, sia per quello nel quale ha richiesto l'incremento se riferito ad un primo anno di corso. Qualora non vengano conseguiti i 20 crediti nel corso per il quale è stata richiesta la borsa di studio, decade anche il diritto all'incremento del 20%.

L'Edisu Piemonte⁵⁴ si occupa anche dei controlli relativi alle regolarità delle dichiarazioni. I controlli sono svolti in momenti diversi, registrandosi in primo luogo dei controlli sulla domanda acquisita *ex*

51. L'importo della borsa di studio viene concretamente determinato tenendo in considerazione le differenziazioni territoriali correlate ai diversi costi di mantenimento degli studenti ai rispettivi corsi universitari, alle città in cui si trova l'Ateneo, alla collocazione fuori sede dello studente o allo svolgimento di periodi di mobilità all'estero.

52. D. MUSTO, *I prestiti d'onore nel sistema di aiuti agli studenti: un progetto sperimentale per la Regione Piemonte*, Osservatorio regionale per l'università e per il diritto allo studio universitario della Regione Piemonte, 2002.

53. D.M. n. 1320 del 2021, art. 6.

54. Cfr. www.edisu.piemonte.it.

ante, ossia controlli che per definizione precedono l'erogazione del beneficio e che si svolgono sui seguenti documenti: documenti consolari e Isee Parificato prodotti (studenti internazionali Extra Ue e Ue); attestazioni Isee Universitarie e permessi di soggiorno (studenti che si avvalgono della protezione internazionale, dello status di rifugiato o asilo politico); autocertificazioni dello *status* di studente indipendente; autocertificazioni di nucleo familiare iscritto all'AIRE o di possesso di reddito o patrimonio all'estero; attestazioni ISEE che si applichino alle prestazioni universitarie. I controlli *ex post* sono invece quelli che intervengono a erogazione del beneficio già avvenuta nei confronti delle seguenti categorie di studenti: vincitori di borsa di studio e se fuori sede, servizio abitativo; studenti idonei assegnatari di servizio abitativo; studenti che hanno richiesto il servizio ristorazione a tariffa agevolata; studenti Extra Ue che hanno confermato i dati economici contenuti nell'ISEE parificato presentato al proprio Ateneo al fine della riduzione delle tasse universitarie. I diretti interessati vengono notiziati dell'avvio del procedimento mediante invio di una lettera raccomandata all'indirizzo di residenza comunicato a EDISU Piemonte in fase di richiesta di borsa di studio⁵⁵.

Se dall'accertamento emergono irregolarità che comportano un esito non conforme del controllo ovvero tali da compromettere il diritto dello studente al beneficio percepito, il Regolamento prevede specifiche conseguenze per lo studente/ssa medesimo/a, consistenti a seconda dei casi in: revoca della borsa di studio integrale (restituzione dell'importo integrale); rideterminazione dell'importo della borsa di studio (restituzione della differenza tra l'importo della borsa di studio pieno e quello ridotto); revoca del servizio abitativo (restituzione dell'intero importo della borsa di studio erogato comprensivo dell'importo del servizio abitativo fruito); revoca della tariffa agevolata del servizio di ristorazione (applicazione della tariffa piena per il n. pasti fruiti nell'anno oggetto di accertamento); rideterminazione della tariffa agevolata (restituzione della differenza tra l'importo della tariffa ridotta attribuita in seguito ad accertamento e la tariffa agevolata fruita in base alla autocertificazione).

In tutti i casi sopra elencati sono inoltre previste l'irrogazione della sanzione amministrativa da 500 a 5.000 euro⁵⁶, la decadenza dal beneficio oggetto di controllo e la perdita del diritto di ottenere altri benefici EDI-

55. Regolamento accertamento economico EDISU Piemonte, approvato con delibera del C.d.A. dell'ente n. 2 del 2021.

56. Art. 10, co. 3, del d.lgs. 68/2012.

SU, oltre che la comunicazione alla Guardia di Finanza competente alla applicazione di ulteriori eventuali provvedimenti ed azioni previste dalla normativa vigente (es. rilevanza penale della condotta).

Capitolo IX

Progetto Certificazione delle competenze e abilità professionali

di *Camilla Jacod*

1. *L'apprendimento permanente nell'ambito della cd. Terza missione universitaria*

La nozione di “apprendimento permanente” descrive l’insieme di attività di apprendimento formale, non formale e informale¹ che un individuo decide di intraprendere in qualsiasi momento della vita e finalizzate a migliorare le sue «conoscenze, capacità e competenze in un’ottica personale, sociale e/o professionale»².

Questo tipo di attività svolge un ruolo fondamentale per la rimozione di quei limiti che ostacolano l’accesso al mondo del lavoro o le possibilità di carriera delle persone e sono da tempo considerate una componente basilare del modello sociale europeo e un’alta priorità nella strategia europea per l’occupazione, anche considerato il valore che la conoscenza ricopre nelle economie moderne³.

1. L'apprendimento formale è quello tradizionalmente erogato da un’istituzione di istruzione o formazione, strutturato in termini di tempi e obiettivi di apprendimento e che sfocia in una certificazione; l'apprendimento non formale e quello informale non sono erogati da un’istituzione scolastica e non sfociano in una certificazione, tuttavia il primo è “strutturato” e intenzionale (si pensi alle abilità professionali acquisite nel contesto lavorativo), mentre il secondo, pur potendo essere intenzionale, si ritiene normalmente casuale e risultante dalle attività legate alla vita quotidiana non professionale e al tempo libero.

2. Comunicazione della Commissione (Ce) 678 del 21 novembre 2001, *Realizzare uno spazio europeo dell'apprendimento permanente* e successiva risoluzione del Consiglio del 27 giugno 2002 sull'apprendimento permanente; Comunicazione della Commissione (Ce) 614 del 23 novembre 2006, *Educazione degli adulti: non è mai troppo tardi per apprendere*; Decisione n. 1720/2006/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio che istituisce un programma di azione nel campo dell'apprendimento permanente, cui sono seguiti ulteriori testi: per un suo inquadramento a livello europeo, si veda *ivi*, cap. II, prima parte.

3. Sulla conoscenza come bene economico e i relativi effetti sul benessere individuale e collettivo (*knowledge economy*), così come sulle trasformazioni giuridiche, economiche e sociali portate dalle nuove tecnologie che ampliano le possibilità estrarre, di trasmettere

Nella scia di tali premesse il Consiglio⁴ ha da tempo manifestato l'urgenza per gli Stati membri di tradurre in realtà i principi che fondano il concetto di formazione permanente e la libera circolazione delle persone attraverso la definizione di meccanismi di riconoscimento, certificazione e valorizzazione delle conoscenze e competenze⁵ che ciascuno acquisisce nel corso della propria vita.

In Italia tali sollecitazioni sono state esplicitamente recepite nell'ambito della riforma Fornero⁶ e successivamente nel piano lanciato dal MIUR nel 2018 che riguarda l'attivazione di Percorsi di garanzia delle competenze destinati alla popolazione adulta in età lavorativa e finalizzati all'acquisizione delle competenze di base (alfabetiche, matematiche, linguistiche e digitali) e trasversali (più in generale le cd. *soft skills*, quali capacità di lavorare in gruppo, pensiero creativo, ecc.)⁷. I dati di realtà segnalano tuttavia un certo ritardo dell'Italia nel mettere in pratica interventi in grado di soddisfare le premesse⁸.

e utilizzare dati di “conoscenza” (*knowledge-based economy*), si veda E. RULLANI, *Economia della conoscenza*, Roma, 2004. Sulle implicazioni dell'economia della conoscenza sul mondo del lavoro, si veda inoltre L. TRONTI (a cura di), *Capitale umano. Definizione e misurazione*, Padova, 2012.

4. Comunicazione della Commissione (Ce) 678 del 21 novembre 2001, “Realizzare uno spazio europeo dell'apprendimento permanente”.

5. Le “conoscenze” sono il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento, da queste si distinguono le “abilità”, cioè la capacità di applicare le conoscenze per il raggiungimento di un risultato (portare a termine un compito, risolvere un problema) e le “competenze”, descritte in termini di responsabilità e autonomia come comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale di conoscenze competenze, Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 in materia di apprendimento permanente e Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2017 sul quadro europeo delle qualifiche per l'apprendimento permanente (istituito con precedente raccomandazione del 23 aprile 2008).

6. Legge del 28 giugno 2012, n. 92, “Disposizioni in materia di riforma del mercato del lavoro in una prospettiva di crescita”.

7. Si veda anche il rinnovo del CCNL per l'industria metalmeccanica del 26 novembre 2016, che definisce il ruolo delle parti sociali indicando che ogni azienda deve pianificare per ogni dipendente a tempo indeterminato percorsi formativi ad hoc da svolgersi durante l'orario di lavoro e di durata minima di 24 h.

8. Sul punto, si vedano i report dell'OECD in materia, in particolare: OECD, *Adult Learning in Italy: What role for training funds?*, Parigi, 2019; ID., *Creating responsive adult learning systems*, Parigi, 2019; ID., *Future-ready adult learning systems*, Parigi, 2019; ID., *Making adult learning work in social partnership*, Parigi, 2019.

Le Università contribuiscono al perseguimento di questi scopi erogando attività di formazione continua e aggiornamento professionale che mirano a adeguare o elevare il livello professionale di soggetti adulti, occupati o disoccupati, in relazione alle innovazioni tecnologiche e organizzative dei processi produttivi⁹, oppure con la creazione di corsi *online* gratuiti e con materiali didattici in *open access* che consentono alle persone di accedere liberamente a una formazione didattica di qualità a distanza (cd. *Massive Open Online Courses*, su cui *amplius ibi*, capp. II e V, prima parte). Tuttavia, meno frequenti sono le attività relative al cd. “micro-credenzialismo”, cioè forme di riconoscimento e certificazione diverse dal titolo formale¹⁰.

Data la rilevanza di questo tipo di attività anche in termini di impatto sociale, l’Agenzia Nazionale per la Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca (ANVUR) ha ritenuto di inserirle tra i campi d’azione pertinenti per la Valutazione della Qualità e della Ricerca (VQR)¹¹ nell’ambito della cd. Terza Missione, cioè quell’insieme di attività con cui le Università entrano in interazione diretta con soggetti e gruppi sociali ulteriori a quelli consolidati favorendone lo sviluppo sociale, culturale ed economico attraverso la trasformazione e messa a disposizione della conoscenza prodotta con l’attività di ricerca.

2. *Il progetto Certificazione delle competenze e abilità professionali nell’Università degli Studi di Torino*

La Certificazione delle competenze e abilità professionali è un progetto attivato dall’Università degli Studi di Torino in collaborazione con il Consorzio per la ricerca e l’educazione permanente (COREP)¹² nell’am-

9. Circolare del Ministero del Lavoro del 28 agosto 1996, n. 174

10. S.R. GALLEGHER, *The future of University credential. New developments at the intersection of higher education and hiring*, Harvard Education Press, settembre 2016. Su cui di recente Proposta di Raccomandazione del Consiglio relativa a un approccio europeo alle microcredenziali per l’apprendimento permanente e l’occupabilità del 22 maggio 2022; si rimanda *ibi*, cap. II, prima parte.

11. Campo d’azione *f*) *Formazione permanente e didattica aperta* di cui all’art. 9, co. 3°, del Bando per la Valutazione della Qualità della Ricerca 2015-2019 (il bando VQR 2020-2024 è attualmente in corso di definizione).

12. Consorzio senza fini di lucro i cui soci sono l’Università degli Studi di Torino, la Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Torino e l’Università degli Studi di Messina, iscritto nell’elenco delle pubbliche amministrazioni inserite nel

bito della Convenzione per la collaborazione allo svolgimento di corsi di master, corsi di perfezionamento, corsi di aggiornamento e formazione professionale e corsi *online* ad ampliamento dell'attività di Terza Missione svolta dall'Ateneo¹³.

Infatti, il progetto integra le tradizionali attività di didattica e ricerca nella creazione di un nuovo percorso strutturato di valutazione e certificazione della completezza e non obsolescenza dei contenuti conoscitivi acquisiti dagli interessati anche in contesti non formali, con l'obiettivo di intensificare il rapporto di dialogo tra l'Università di Torino e il mondo delle imprese e professioni, la ricerca e il tessuto produttivo¹⁴.

Il progetto è indirizzato principalmente alla comunità dei datori di lavoro, dei lavoratori e di persone in cerca di occupazione e offre a soggetti di età superiore a 25 anni la possibilità di verificare le proprie conoscenze e competenze, attraverso un programma di certificazione e il riconoscimento di crediti formativi universitari (CFU).

2.1 *L'organizzazione*

La gestione scientifico-operativa¹⁵ del progetto è stata affidata a un Comitato Tecnico-Scientifico composto dai Direttori dei dipartimenti e dai responsabili scientifici del progetto da questi individuati¹⁶. Il Comitato

conto economico consolidato, individuate ai sensi della l. del 31 dicembre 2009, n. 196, art. 1, co. 3°.

13. Convenzione n. 412/2019 tra l'Università degli Studi di Torino e il Consorzio per la Ricerca e l'Educazione Permanente per l'instaurazione di un rapporto organico di collaborazione e di formazione allo scopo di organizzare e gestire corsi di master e di perfezionamento e formazione, nonché per la gestione dei servizi di tutorato e supporto alla didattica per i corsi e gli insegnamenti universitari offerti integralmente in teledidattica o in modalità *blended* ai sensi del DM MIUR del 14 febbraio 2014, n. 104, all. I, n. I, lett. C (Prot n. 384294 del 17 settembre 2019) e Accordo attuativo tra l'Università e il COREP (prot. n. 399936 del 19 giugno 2020) espressamente richiamato per lo sviluppo del Progetto di valutazione e certificazione delle competenze nell'attuale Convenzione del 29 settembre 2022, prot. n. 0503860.

14. Come indicato da Fondazione CRUI nel Report dell'Osservatorio della Fondazione CRUI per il dialogo e la cooperazione tra università e imprese, 2016, 28 ss., testo disponibile al sito www2.cru.it/cru/osservatorio_2016/report_2016_web.pdf.

15. Art. 2 e Allegato A del citato Accordo attuativo del 19 giugno 2020.

16. Il Comitato tecnico-scientifico è attualmente costituito da il Direttore del Dipartimento di Giurisprudenza di UniTO (Prof. Raffaele Caterina), la Direttrice del Dipartimento di Management di UniTO (Prof.ssa Francesca Culasso), il Presidente di COREP (Prof. Roberto Cavallo Perin), la Direttrice di Confindustria Canavese (Dott.ssa Cristina Ghiringhello), la Responsabile del Servizio formazione e Unimpiego di Confindustria Cuneo (Dott.ssa

ha il compito di fornire indirizzi al Gruppo di Coordinamento e Ricerca e di monitorare lo stato di realizzazione dell'Accordo quadro e dell'Accordo attuativo tra l'Università e COREP per le parti relative al Progetto.

Il Gruppo di Coordinamento e Ricerca, nominato dal Comitato, è composto da un docente per ciascun dipartimento selezionato e un componente designato da COREP ed è coordinato da uno dei docenti, come individuato dal Comitato scientifico¹⁷. Al Gruppo è stata dapprima affidata la predisposizione di un catalogo relativo agli ambiti di interesse per le certificazioni di competenze, da sottoporre al parere del Comitato Tecnico Scientifico, e del cronoprogramma per la realizzazione del Progetto. Attualmente si occupa di analizzare l'evoluzione del contesto socio-economico, per proporre aggiornamenti del catalogo e altre soluzioni correlate al Progetto da sottoporre alla valutazione del Comitato Scientifico. Al Gruppo spetta inoltre il coordinamento delle attività del COREP relative alla promozione presso enti pubblici e privati potenzialmente interessati, all'organizzazione di incontri di presentazione e alla creazione di uno o più gruppi di lavoro per la promozione sul territorio, lo sviluppo e la diffusione del Progetto.

La gestione economico-finanziaria¹⁸ del Progetto compete al COREP che si occupa dell'attività di segreteria didattica, amministrativa e contabile correlate alla attività di attestazione delle competenze riconosciute.

3. *I programmi di certificazione*

I programmi di certificazione sfruttano il *know how* maturato dall'Università di Torino nella creazione di percorsi di formazione e verifica delle conoscenze secondo percorsi guidati in modalità FaD (Formazione a Distanza) mediante l'utilizzo di insegnamenti tratti dai corsi di laurea *online* dei Dipartimenti selezionati per il progetto.

Nell'ambito del Dipartimento di Giurisprudenza, sono stati selezionati n. 6 insegnamenti mutuati dal Corso di laurea in Scienze dell'Am-

Ines Gaveglio), la Responsabile Api Torino Formazione (Dott.ssa Roberta Johnson), la Direttrice Agenzia Piemonte Lavoro (Dott.ssa Federica Deyme), l'Amministratrice Unica di Trasma S.p.A. (Dott.ssa Cristina Di Bari).

17. Il Gruppo di Coordinamento e Ricerca è attualmente costituito dalla Prof.ssa Manuela Consito (Presidente CdL Scienze dell'Amministrazione Digitale, Dipartimento di Giurisprudenza, UniTO), dalla Prof.ssa Enrica Vesce (Presidente CdS Amministrazione aziendale, Dipartimento di Management, UniTO) e dal Dott. Davide Caregnato (Direttore di COREP).

18. Art. 3 del citato Accordo attuativo del 19 giugno 2020.

ministrazione Digitale relativi a temi di diritto amministrativo nelle sue varie declinazioni, di diritto commerciale e agroalimentare, con un occhio anche alle innovazioni digitali sia delle pubbliche amministrazioni che delle imprese e delle attività produttive¹⁹. Nell'ambito del Dipartimento di Management sono stati invece selezionati n. 9 insegnamenti provenienti dal Corso di studio in Amministrazione Aziendale (*complex learning*)²⁰.

Ciascun insegnamento è strutturato in unità modulari da 1 CFU, i cui obiettivi formativi sono dettagliatamente indicati nella pagina dedicata. Ciò consente all'interessata/o di consultare in modo agevole il contenuto di ciascuna unità per verificarne la corrispondenza rispetto alle conoscenze e competenze di cui desidera chiedere la Certificazione, potendone poi selezionare tante quante sono quelle di proprio interesse all'interno di ciascun insegnamento.

3.1 I tipi di certificazione

Sono previste due tipologie di Certificazione delle competenze riferite agli insegnamenti e alle unità formative di interesse dell'iscritta/o. In ogni caso, la Certificazione è riferita a un singolo insegnamento e può riguardare l'intero insegnamento selezionato o alcune unità formative dello stesso, con il limite minimo di n. 3 CFU. Nel caso di selezione di più insegnamenti o unità afferenti a insegnamenti diversi, sono quindi prodotte tante Certificazioni quanti sono gli insegnamenti selezionati.

Per entrambe le tipologie di certificazione, è previsto un incontro preliminare "di orientamento" con il tutor disciplinare dell'insegnamento d'interesse. Il colloquio può essere svolto a distanza o in presenza ed è diretto a verificare il grado di approfondimento e attualità delle conoscenze dell'utente per la valutazione dei fabbisogni didattici relativi.

L'iscritta/o può successivamente decidere di chiedere la sola Certificazione o avvalersi della Certificazione assistita da tutoraggio e formazione

19. Attualmente l'offerta didattica comprende gli insegnamenti di Diritto dei consumatori (6 CFU), Diritto dell'*open data* e trasparenza amministrativa (6 CFU), Diritto dell'Unione europea (6 CFU), Diritto privato (12 CFU), Informatica (6 CFU), Istituzioni di diritto pubblico (12 CFU). I corsi pubblicati sono disponibili al seguente link www.COREP.it/formazione/2-uncategorised/141-corsi-dip-giurisprudenza.html

20. Diritto commerciale (6 CFU), Diritto tributario (6 CFU), Economia aziendale - Contabilità generale (9 CFU), Economia degli intermediari finanziari (8 CFU), Marketing (6 CFU), Operation management (6 CFU), Ragioneria (5 CFU), Strategia d'Impresa (6 CFU), Statistica per l'azienda (6 CFU). I corsi pubblicati sono disponibili al seguente link www.COREP.it/formazione/2-uncategorised/142-corsi-dip-management.html.

personalizzata. Nel secondo caso, l'iscritta/o accede alla formazione con il supporto di un tutor disciplinare e del materiale didattico messo a disposizione dai docenti tramite la piattaforma *online* COREP Club.

L'attività di certificazione si conclude con un test di valutazione finale, il cui superamento con esito positivo produce il rilascio all'iscritta/o di una Attestazione delle Conoscenze e Competenze Riconosciute (v. par. 4 - *Attestazione delle Conoscenze e Competenze Riconosciute*).

3.2 *I ruoli: Docente, Coordinatore didattico, Tutor disciplinare, Segreteria didattica*

Nell'attività di certificazione intervengono quattro soggetti i cui ruoli e responsabilità sono dettagliati nelle Linee Guida del progetto²¹.

Un ruolo fondamentale è svolto dal Coordinatore didattico, incaricato per il Dipartimento di svolgere l'attività di raccordo tra tutti i soggetti coinvolti (docenti, tutor disciplinari, Segreteria didattica), programmando e strutturando le attività di certificazione secondo un'agenda comune. Il Coordinatore collabora strettamente con i Tutor disciplinari, coi quali gestisce l'agenda programmando il calendario dei test preliminari, dei test di valutazione e dell'erogazione dei materiali didattici utile all'acquisizione delle competenze, quest'ultimo nei soli casi di Certificazione assistita da tutoraggio e formazione personalizzata (v. *supra* par. 3.1).

Ai Tutor è affidata la valutazione delle competenze iniziali, l'accertamento dei fabbisogni didattici relativi (con la supervisione del/la Docente) e l'agevolazione delle comunicazioni tra l'utente e il/la Docente. Inoltre, si occupano di indicare le modalità e tempistiche di svolgimento dei test di valutazione finale e, ove l'utente si avvalga del tutoraggio, forniscono le indicazioni per l'utilizzo della piattaforma COREP Club su cui caricano i materiali didattici dell'insegnamento resi disponibili dai docenti.

Il/La Docente supervisiona la somministrazione del test di valutazione finale secondo le modalità previste per il proprio insegnamento nell'ambito del Corso di Laurea online di riferimento (v. *infra* par. 3.4 - *Modalità di valutazione delle competenze*).

Il COREP si occupa di formalizzare gli incarichi succitati, provvedendo alle relative liquidazioni e, tramite la Segreteria didattica, acquisisce l'iscrizione dell'interessata/o e la trasmette agli altri soggetti coinvolti,

21. Progetto Certificazione delle competenze e abilità professionali, *Linee Guida* del 15 novembre 2022, p. 3-4

formalizza e trasmette l'Attestazione delle Conoscenze e Competenze Riconosciute all'utente.

3.3 Modalità di erogazione degli insegnamenti e il materiale didattico

Gli insegnamenti offerti dal Progetto provengono da due Corsi di Laurea – in Scienze dell'Amministrazione Digitale, nato in collaborazione tra i Dipartimenti di Giurisprudenza e Informatica, e il Corso di Studio in Amministrazione aziendale – la cui caratteristica fondamentale è l'erogazione degli insegnamenti attraverso le modalità della Formazione a Distanza (FaD), metodologia didattica su cui l'Ateneo ha maturato una importante esperienza, avviata dall'anno accademico 2001/2002 e consolidata negli anni successivi (sulla normativa in tema si veda *ivi*, cap. II, prima parte).

La didattica è svolta integrando strumenti di didattica tradizionale e innovativa attraverso la piattaforma di *e-learning* Moodle²², che non rappresenta un sistema statico di pubblicazione *online* di pagine da scaricare, leggere e studiare, né di lezioni filmate, da fruire in casa propria. Si tratta, invece, di un impianto informatico interattivo progettato appositamente per l'insegnamento *online* individuando le risorse (forum, FAQ, video pillole, glossari, chat, quiz) e i tempi di erogazione che stimolano un apprendimento corretto e di qualità dei singoli argomenti (su cui *ivi* anche capp. III e V, prima parte).

Nell'ambito del Progetto l'erogazione dell'offerta formativa avviene *online* tramite COREP Club, una piattaforma *e-learning* che replica le funzionalità di Moodle in modo da permettere la duplicazione dell'insegnamento *online* dalla piattaforma dell'Università a quella personalizzata da COREP. L'utente è abilitato ad accedere alla piattaforma tramite le credenziali personali fornitegli da COREP dopo il completamento dell'iter di iscrizione e può consultare i materiali delle sole unità didattiche per cui abbia richiesto la Certificazione assistita da tutoraggio.

Il materiale didattico è fornito dal docente dell'insegnamento nella sua titolarità dei diritti di utilizzazione, che restano comunque del docente/del Corso di Studi per cui siano stati creati. Il materiale può comprendere slides, testi, video pillole e podcast di interventi e lezioni registrate, esercitazioni per l'autovalutazione, letture di approfondimen-

22. Sul *Learning Managing System Moodle*, si veda M. MARCHISIO - A. BARANA - S. RABELLINO, *Comunità di apprendimento con Moodle 2*, Torino, 2014.

to, glossari, FAQ tratte dai forum e chat di interazione tra docente, tutor e studenti²³.

3.4 Modalità di valutazione delle competenze

I test di valutazione finale sono pianificati in calendari concordati con i Docenti una volta ogni 4 mesi, in particolare nei mesi di Aprile, Settembre e Dicembre/Gennaio.

Le modalità di svolgimento del test finale sono definite dal Docente e comunicate dal Tutor sulla base di quelle previste per il proprio insegnamento nell'ambito del Corso di Laurea online di riferimento. Nello specifico, può trattarsi di esame orale o scritto, con test a crocette a risposta multipla, con domande a risposta aperta o dove è richiesta la risoluzione di esercizi o, ancora, prove miste che combinano le modalità e tipologie di quesiti indicati.

Lo svolgimento della prova di valutazione finale avviene in presenza presso la sede del Dipartimento cui afferisce l'insegnamento scelto per la Certificazione. È discrezione del docente accordare la possibilità all'iscritta/o di svolgere la prova *online*. In tal caso l'iscritta/o è avvertita di munirsi di videocamera e di verificare la stabilità della propria connessione internet per consentire al docente di svolgere il riconoscimento e i necessari controlli durante lo svolgimento dell'esame. Inoltre, prima dell'esame, deve inviare al docente o al tutor delegato una dichiarazione di responsabilità in cui si impegna a svolgere personalmente, senza l'ausilio di altri e secondo le regole universitarie, la prova di verifica delle conoscenze-competenze sui moduli selezionati. Qualora l'esame sia scritto, all'utente è ulteriormente richiesto di attivare la modalità condivisione del proprio schermo con il docente, in modo da consentire la verifica dello stato di avanzamento della prova.

Al termine della prova, il docente ne comunica l'esito alla Segreteria didattica attraverso la compilazione di una Dichiarazione di regolare esecuzione della prestazione che riporta il settore disciplinare dell'insegnamento e le unità formative oggetto di Certificazione, un giudizio (superato/non superato) e, nel caso di superamento, il voto espresso in trentesimi.

23. Per un approfondimento sugli strumenti e risorse utilizzabili in *Moodle*, si veda M. MARCHISIO - A. BARANA - S. RABELLINO, *Comunità di apprendimento con Moodle 2*, cit., 41 ss.

4. *Attestazione delle Conoscenze e Competenze Riconosciute*

Superato il test di valutazione con esito positivo, è rilasciata all'iscritta/o una *Attestazione delle Conoscenze e Competenze Riconosciute*, secondo l'Accordo Attuativo stipulato tra l'Università di Torino e COREP, che riporta l'elenco delle competenze certificate e la relativa equivalenza in CFU, da un minimo di 3 CFU ad un massimo di 100 CFU.

L'indicazione del voto in trentesimi e del settore scientifico disciplinare dell'insegnamento sono utili ai fini dell'eventuale riconoscimento come crediti formativi universitari delle conoscenze e abilità professionali certificate²⁴.

24. D.M. Istruzione, Università e Ricerca, 22 ottobre 2004, n. 270, "Modifiche al regolamento recante norme concernenti l'autonomia didattica degli Atenei", art. 5, commi 6 e 7.

Parte seconda
Le specifiche tecniche*

*di Francesca Ansaldi, Angela Appendino,
Anna Cavallo e Andrea Marconi*

* Per completezza espositiva si riprenderanno nei seguenti capitoli alcuni concetti descritti nella parte I, in particolare nel capitolo III, dettagliando con elementi tecnici quanto supra esposto.

Il progetto, l'analisi e la definizione degli obiettivi: il gruppo di lavoro con gli esperti del dominio

1. *Nascita del progetto e primi obiettivi*

Nel presente paragrafo si andranno a descrivere le esigenze di business e di innovazione tecnologica e metodologica che hanno portato alla nascita del progetto.

Il progetto “In Corso” ha mirato fin da subito a potenziare la collaborazione tra l'Università di Torino e il CSI Piemonte, enfatizzando le competenze specifiche di entrambi per lo sviluppo di progetti innovativi; progetti che si concentrano sull'analisi avanzata dei dati, sfruttando le tecnologie emergenti e l'intelligenza artificiale.

A seguito di una prima fase di ricerca, il progetto è evoluto verso la creazione di un servizio che offrisse una visione degli studenti e delle loro caratteristiche ed una previsione del loro percorso accademico e del tempo necessario al conseguimento della laurea (su cui *ivi* cap. I, III, IV, prima parte).

Uno degli obiettivi era fornire informazioni utili per prevenire il fenomeno dei fuori corso attraverso azioni preventive (es. la partecipazione a corsi online, la formazione di gruppi di studio e un dialogo più frequente con i professori). Il servizio è stato pensato per soggetti che rivestono un ruolo fondamentale nella scelta didattico-formativa delle Scuole, Dipartimenti e Corsi di Laurea. Non è stata pertanto prevista un'iniziale diffusione a tutto il personale docente, che è tuttavia sempre più coinvolto nelle fasi o evoluzioni successive.

Il progetto è stato quindi progettato con l'intento di sperimentare un sistema conoscitivo per l'Ateneo, finalizzato ad analizzare alcuni fenomeni, tra i quali l'interesse sulla didattica ed il percorso critico degli studenti.

La proposta ha previsto fin da subito la gestione dell'intera filiera dei dati attraverso la piattaforma open source Smart Data Platform Yucca, messa a disposizione da parte di Regione Piemonte. Tale piattaforma, che verrà descritta nel seguito, ha l'obiettivo di valorizzare i dati delle

amministrazioni pubbliche e fornisce strumenti per modellare, analizzare e visualizzare grandi quantità di dati provenienti da fonti eterogenee.

Attraverso un approccio *data driven*, la soluzione prevista ha quindi avuto sin da subito l'obiettivo di fornire evidenze sul possibile andamento delle carriere degli studenti con alcuni obiettivi specifici:

- supporto alle politiche di Ateneo nell'ambito di scelte didattiche (interventi di sostegno, tutoring, didattica on line, ecc.) per la ridefinizione dell'offerta formativa, per l'attuazione di politiche organizzative;
- supporto agli studenti nelle scelte e decisioni in merito al proprio percorso formativo;
- focus di dettaglio su esami che possono rivelarsi rilevanti in uno specifico contesto o determinanti per fenomeni di andamento di carriera o prosecuzione degli studi;
- monitoraggio dell'interesse e dell'efficacia di nuovi corsi di studio avviati dall'Ateneo o corsi di studio con criticità maggiori di abbandono o di laurea conseguita fuori dai termini previsti.

Il progetto si è sviluppato attraverso tre fasi successive:

Fase 1 - sperimentazione attraverso un processo di Ricerca e Sviluppo: in questo step il servizio, dashboard per analisi di tipo descrittivo e predittivo su caratteristiche e carriere degli studenti, è stato implementato in ambienti CSI, con dati, know-how e collaborazione del Dipartimento di Giurisprudenza; il focus di progetto è stato il corso di studi di Giurisprudenza, laurea quinquennale a ciclo unico.

Fase 2 - prima estensione del contesto, automatizzazione dei processi e valutazioni tecnico-funzionali rispetto alla prospettiva di evoluzione del servizio a livello di Ateneo: il servizio è stato esteso a nuovi corsi di studio dei Dipartimenti di Giurisprudenza, Culture, Politica e Società e Filosofia e Scienze dell'Educazione e reso disponibile in ambiente web; si sono elaborate tutte le tipologie di laurea ad oggi attive ed è stata l'occasione di verificare le prestazioni dei modelli di machine learning già utilizzati nella sperimentazione precedente su una sola tipologia.

Alcuni processi di gestione ed elaborazione dati, che erano stati realizzati manualmente sono stati automatizzati; si è sperimentata una nuova infrastruttura per la gestione delle attività di machine learning e di selezione, training ed utilizzo dei modelli.

Fase 3 - ingegnerizzazione del servizio e messa a disposizione del prodotto: il flusso dati è stato complessivamente ingegnerizzato, eliminando tutte le residue attività manuali, ad eccezione di quelle necessarie, sono aumentati i corsi di studio elaborati, a copertura di tutte le Scuole

dell'Ateneo, per un totale di 65 corsi di studio distribuiti su 24 Dipartimenti. Si sono raccolti feed-back di utilizzo del servizio ed opportunità evolutive, grazie al contributo di nuovi utenti che non avevano partecipato alla progettazione dello stesso.

2. Esperienze a fattor comune

Nel seguito si racconta l'esperienza del CSI in tema di analisi dati e processi di *machine learning* come opportunità di collaborazione emersa con l'Università degli Studi di Torino, con conseguente presentazione della piattaforma di analisi dati utilizzata nel progetto.

La *vision* del progetto, sin dalle sue origini, è stata quella di realizzare una sinergia tra l'Università di Torino e il CSI-Piemonte, puntando sulla capacità di generare, dalla contaminazione dei rispettivi gruppi di lavoro, una progettualità innovativa in grado di mettere i dati al servizio dell'Università. Il CSI-Piemonte ha portato all'interno del gruppo di lavoro la propria competenza tecnica in ambito dati, in particolare per aspetti legati alla qualità e modalità di elaborazione, visualizzazione e rappresentazione grafica e per la componente di analisi avanzate, grazie anche all'utilizzo di tecniche di intelligenza artificiale.

Lo sviluppo di tecniche e competenze in ambito dati, è infatti da anni uno degli assi strategici su cui il CSI-Piemonte si sviluppa, proprio allo scopo di supportare gli Enti sul cammino della valorizzazione dei propri dati e della generazione di servizi *data driven*.

Come ormai noto, infatti, uno degli elementi cardine per lo sviluppo economico dei prossimi anni è dato dalla capacità, in ambito pubblico e privato, di sfruttare il valore dei dati, garantendo allo stesso tempo il rispetto delle regole sulla protezione dei dati stessi.

Per fare questo diventa importante la *data strategy*: è fondamentale che ogni ente che detiene e usa dati definisca una strada per governare e valorizzare quello che è ritenuto ormai uno degli asset più importanti, evitando iniziative a macchia di leopardo (sull'utilizzo dei dati per orientare l'attività e l'organizzazione dell'Università si veda *ivi*, capp. I e IV, prima parte).

Il CSI affianca quotidianamente gli enti nello sviluppo di un percorso organico che li aiuta a governare e valorizzare sempre più i propri dati, anche per fornire servizi innovativi e contribuire a sviluppare la *data economy* del territorio. Di sicuro non crea prodotti pronti all'uso e non esistono bacchette magiche; è necessario intraprendere un percorso in-

crementale che richiede il diretto coinvolgimento del personale dell'ente e deve fondarsi sui processi che generano i dati. È errato pensare che la sola implementazione di una soluzione tecnologica possa rispondere allo scopo.

Una *data strategy* di successo si fonda su quattro elementi di base: i dati, le persone e le competenze, le tecnologie, la metodologia e l'approccio.

- I dati sono la materia prima e, come ogni materia prima che si rispetti, a volte devono essere “trovati”, perché i dati tendono a nascondersi; “puliti”, perché non sempre sono pronti all'uso; “lavorati”, in base allo scopo che abbiamo; “impacchettati” in un prodotto che poi sia fruibile dagli utenti.
- Le persone e le competenze: come in un qualsiasi processo produttivo, sono necessarie differenti competenze, dalla conoscenza di temi specifici alla data science. Ma la differenza la fanno le persone ed è in particolare la loro curiosità che spesso fa da guida nell'analisi dei dati.
- Le tecnologie, parlando di attività complesse, richiedono strumenti complessi, con funzionalità che supportino tutte le fasi del processo produttivo.
- Metodologia e approccio sono fondamentali in un percorso per il dispiegamento della *data strategy* di un ente, che è sicuramente assimilabile ad un processo produttivo per la generazione di valore, ma l'elemento creativo è fondamentale: per questo è importante un orientamento alla sperimentazione e al prototipo.

Tutto ciò permette di avviare un processo strutturato e stabile, che può portare alla creazione di nuovi servizi, rafforzando la cultura del dato e l'innovazione. Non è però un percorso facile: richiede risorse, capacità di visione e, soprattutto, deve essere vissuto come parte dell'identità dell'ente, assimilato e portato avanti con convinzione.

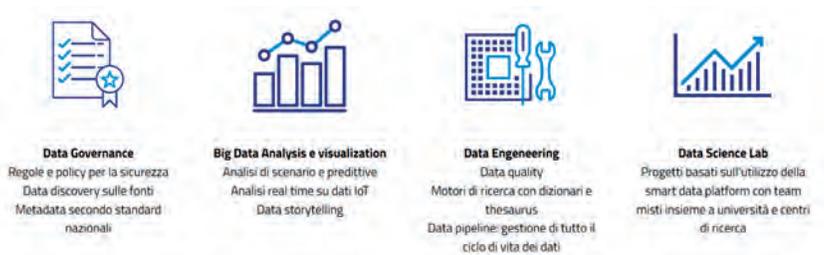
In tale contesto e per contribuire allo sviluppo di una *data strategy* efficace, il CSI Piemonte lavora su più fronti:

- nell'ambito della *data Governance*: per descrivere e gestire il dato in maniera strutturata, e per definire e mettere in pratica policy per la sicurezza dei dati;
- nell'ambito della *Data Analysis* e *visualization*: per costruire analisi di scenario, analisi reali time sui dati provenienti dalla sensoristica, per raccontare meglio i dati attraverso “storie” e cruscotti che trasformino i dati in informazioni;
- nell'ambito del *Data Engineering*: per la gestione di tutto il ciclo di vita del dato, con particolare attenzione ai processi di data quality,

che consentono poi effettivamente il trattamento dei dati e li rendono di qualità;

- nello sviluppo di *Data Scienze Lab*, come quello che ha portato al progetto “Studenti in corso”, che prevedono la costruzione di sperimentazioni multidisciplinari, volti alla generazione di progetti innovativi, con una formula laboratoriale e pre-produttiva.

Figura 1 - Ambiti di Attività del CSI-Piemonte in ambito data governance e valorizzazione dati



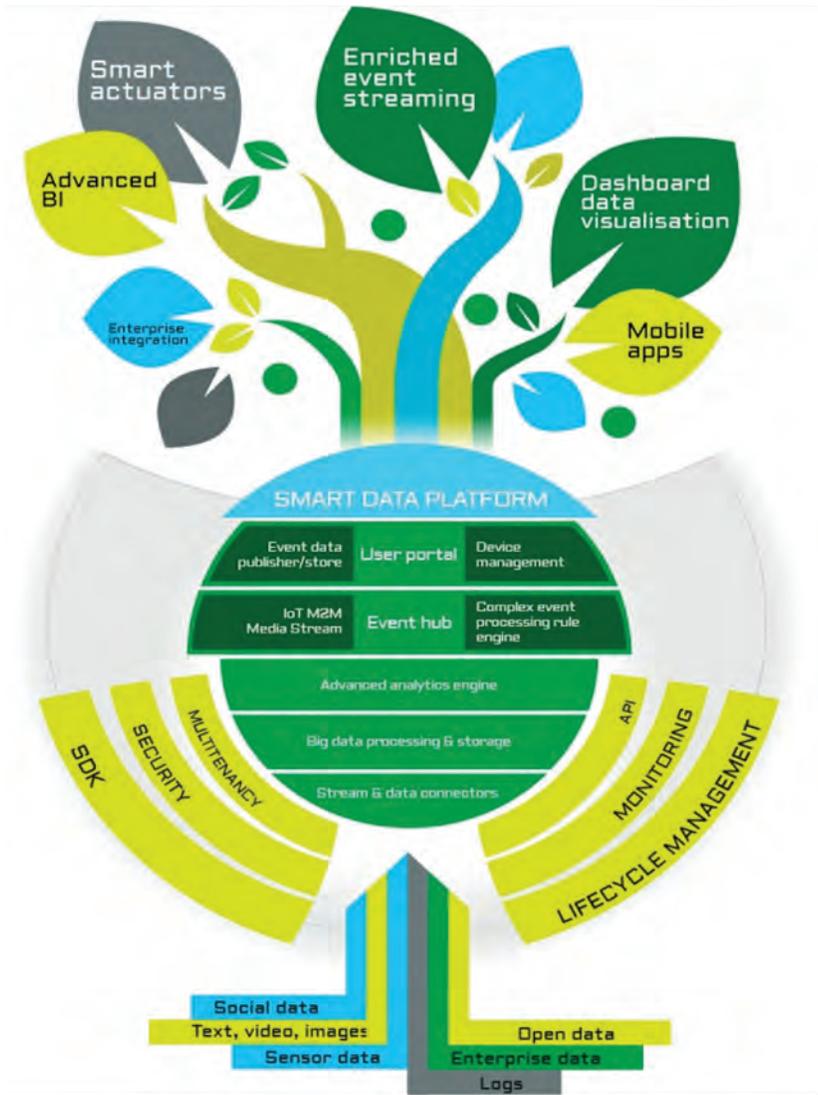
Per agire su questi ambiti di attività ovviamente il CSI-Piemonte gestisce gli elementi tecnologici abilitanti.

In particolare, il progetto *Studenti in Corso*, per la sua natura complessa, ha richiesto l'utilizzo di due diverse piattaforme: la Piattaforma Yucca e la Piattaforma di AI.

La prima è stata utilizzata per il caricamento dei dati, le procedure di *data quality*, per lo sviluppo di *analytics* ed elaborazioni, mentre la seconda, la Piattaforma di Intelligenza Artificiale, è stata utilizzata per la realizzazione di analisi avanzate tramite algoritmi di *Machine Learning*.

Nello specifico con l'utilizzo della piattaforma Yucca si è voluto valorizzare un asset regionale, a disposizione degli enti del territorio per la valorizzazione dei dati, finanziata con i fondi Por Fesr 14-20: Yucca Smart Data Platform è una piattaforma aperta e precompetitiva della Regione Piemonte, realizzata dal CSI Piemonte con tecnologie open source e disponibile per soggetti privati e pubblici. È una piattaforma big data messa a disposizione di cittadini e imprese che offre strumenti per sperimentare e creare soluzioni tecnologiche innovative legate al mondo dei dati e del digitale. Consente di realizzare applicazioni in ambito Internet of Things, Big Data, gestire flussi di dati in real-time, fare data analytics e molto altro.

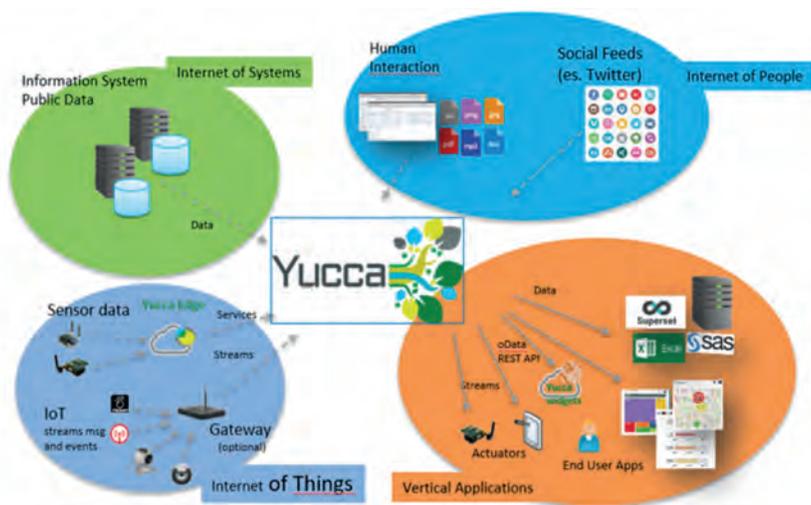
Figura 2 - Layer e funzionalità della piattaforma



La piattaforma consente di realizzare soluzioni applicative basate su Internet of Things e Big Data e permette di interconnettere applicazioni, social network, sistemi e oggetti distribuiti sul territorio e di raccogliere dati e informazioni e consentirne l'elaborazione e l'analisi avanzata per abilitare la realizzazione di soluzioni end-to-end.

In particolare, la piattaforma Yucca offre funzionalità per inserire e riutilizzare dati e flussi di dati e sviluppare servizi attraverso una serie di attività: la configurazione dei sensori, l'acquisizione e il pre-processamento dei flussi di dati, l'archiviazione dei dati su uno store orientato al riuso, la definizione delle logiche programmabili per elaborare e aggregare i flussi di dati, la realizzazione di nuovi servizi dati basati sulle elaborazioni effettuate, ivi incluse le funzioni di *data visualization*.

Figura 3 - Infrastruttura di Yucca



La Piattaforma di Artificial Intelligence (AI) è stata utilizzata nella componente di progetto dedicata alle analisi predittive, nella quale è stato necessario il coinvolgimento di sistemi di *machine learning*, o apprendimento automatico. Ci si riferisce a sistemi in grado di apprendere dall'esperienza, con un meccanismo simile a ciò che un essere umano fa dalla nascita, senza istruzioni esplicite. Un algoritmo di *machine learning* esplora i dati per ricavare correlazioni e pattern e costruisce modelli predittivi.

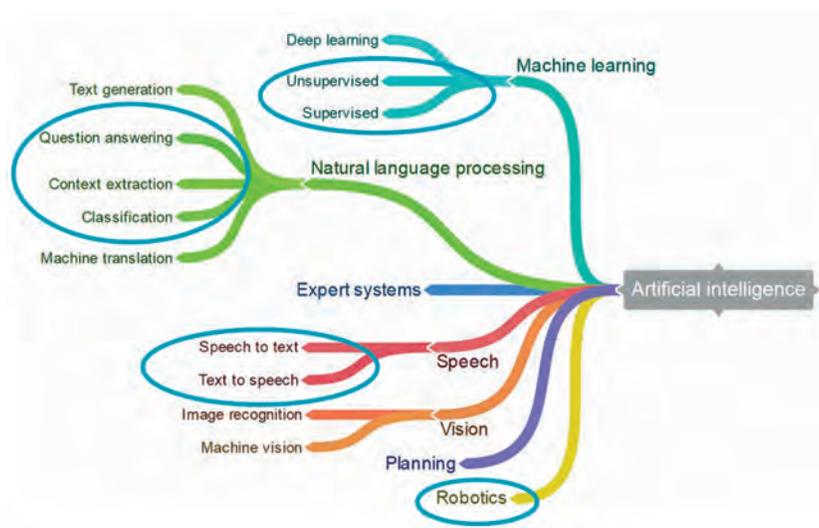
In termini tecnici, l'Intelligenza Artificiale è un ramo dell'informatica che prevede la programmazione e progettazione di sistemi, hardware o software, in grado di svolgere attività che vengono considerate tipicamente umane quali, ad esempio, le percezioni visive, spazio-temporali e decisionali.

Una caratteristica tipicamente umana è quella di “imparare” a riconoscere oggetti o situazioni sulla base dell’esperienza vissuta, la disciplina del *machine learning* (sottoinsieme dell’Intelligenza Artificiale) si occupa proprio di “clonare” questa caratteristica e su questo fronte la tecnologia ad oggi disponibile è matura.

La disciplina dell’Intelligenza Artificiale si mescola e si sovrappone in modo pervasivo con altre discipline quali la Data Science, la Business Intelligence e tecnologie come la Big Data Management.

Il fermento attuale attorno a questa disciplina si spiega con la maturità tecnologica raggiunta sia nel calcolo computazionale (oggi ci sono sistemi hardware molto potenti, di ridotte dimensioni e con bassi consumi energetici), sia nella capacità di analisi in real-time ed in tempi brevi di enormi quantità di dati e di qualsiasi forma (Analytics).

Figura 4 - Le componenti della Piattaforma AI



I progetti che fanno uso di tecniche di intelligenza artificiale sono in aumento, per questo il CSI Piemonte ha deciso di dotarsi di una piattaforma con lo scopo di fornire moduli pronti all’uso o personalizzabili, come ad esempio bot conversazionali, classificazione automatica di testo, *collaborative filtering* (tecnica che sfrutta la similarità tra gli utenti come fattore chiave per prevedere gli interessi individuali).

Tale piattaforma consente altresì di fornire una soluzione orientata ai *data scientist* che consente di tracciare esperimenti per l'individuazione dei modelli candidati, gestire i modelli e le pipeline collegate, effettuare il build dei modelli in modo completamente riusabile, fornire modalità di training massive e locali, fornire modalità di serving massive e puntuali.

L'idea di fondo è quella di fornire una piattaforma flessibile, non centralizzata, ma dispiegabile a richiesta in modalità scalabile (dal piccolo progetto alla soluzione big data) lasciando massima libertà rispetto all'utilizzo di librerie, motori e linguaggi da utilizzare.

Figura 5 - Componenti della Piattaforma di AI



3. Il progetto di ricerca e sviluppo

Il primo step di realizzazione del progetto ha seguito specifici passaggi, la definizione di un gruppo di lavoro misto e l'individuazione delle competenze adeguate alle finalità.

Come anticipato nei paragrafi precedenti, il progetto è nato come sperimentazione tra l'Università degli studi di Torino ed il CSI Piemonte, dall'input iniziale del Dipartimento di Giurisprudenza, che, aveva in corso già da alcuni anni un progetto per il recupero ed il supporto degli studenti fuoricorso, attraverso lezioni telematiche ed appelli d'esame dedicati, con l'intento di agevolare la conclusione del percorso di studi per quegli studenti con almeno due anni di ritardo sulla data di laurea prevista. Tramite un percorso personalizzato è stato fornito supporto per la stesura della tesi e per il superamento degli esami (su cui *ivi* cap. III, parte prima).

Anche ai fini di meglio indirizzare le azioni di recupero e ancor più di prevenzione dello stato di fuoricorso, si è quindi pensato ad un progetto che permettesse un'analisi dei dati storici degli studenti e ne evidenzias-

se caratteristiche e indicatori di successo/fallimento nell'ambito del loro corso di studi.

Si è scelto inoltre di affiancare ad attività di analisi dati, la realizzazione di un sistema di *machine learning* predittivo che permettesse di classificare gli studenti in base all'esito del loro percorso di studi (come successo o fallimento e come anni di conseguimento del titolo di laurea).

La presenza diretta nel gruppo di lavoro di risorse interne all'Università ha permesso di avere il necessario know-how sul dominio da rappresentare e di analizzare consapevolmente i dati di interesse.

Contestualmente le competenze tecniche complessive hanno permesso un passaggio di conoscenza e di operatività verso le persone del gruppo di lavoro coinvolte.

Inizialmente il progetto ha coinvolto due Dipartimenti, ai quali se ne è successivamente aggiunto un terzo, che ha permesso di testare e perfezionare il modello e gli algoritmi studiati con il primo gruppo di lavoro.

Il gruppo di lavoro all'interno dei dipartimenti ha sempre visto la presenza di:

- un/a Professore/ssa ordinario/a referente del Dipartimento o della Scuola;
- un/a Professore/ssa associato/a o ricercatore/trice;
- un/a dottorando/a;
- un/a Borsista.

Dall'esperienza fatta è emersa la necessità di aggiungere in modo continuativo la presenza di personale dell'ufficio Didattica e Servizio agli studenti, che non solo ha competenze del dominio, ma anche sui dati stessi, sottesi ai moduli della banca dati utilizzata come fonte.

Fondamentale, nonché insito nella parte di ricerca che ha animato il progetto stesso, la compartecipazione delle Scuole e dei dipartimenti in collaborazione con il team tecnico espresso dal CSI, che ha consentito una migliore comprensione dei dati e delle informazioni correlate alla struttura universitaria con gli aspetti più tecnici legati all'analisi e trattamento dati nonché dell'intelligenza artificiale, giungendo così a una maggiore consapevolezza e analisi dei fenomeni.

Gli attori coinvolti per l'avvio della sperimentazione sono stati:

- Per l'Università degli Studi di Torino:
 - o Scuola di Scienze Giuridiche, Politiche ed Economico-Sociali/ Dipartimento di Giurisprudenza;
 - o Direzione Sistemi Informativi, Portale, E-learning.

- Per il CSI Piemonte - Consorzio per il sistema informativo della regione Piemonte:
 - o CoE Data strategy e big data analytics.
- La Fondazione Gorla: finanziatrice della borsa di studio

La seconda fase di progetto ha visto la partecipazione di:

- Per l'Università degli Studi di Torino:
 - o Scuola di Scienze Giuridiche, Politiche ed Economico-Sociali/ Dipartimento di Giurisprudenza;
 - o Scuola di Scienze Umanistiche;
 - o Scuola di Scienze Umanistiche/Dipartimento di Filosofia e Scienze dell'Educazione;
 - o Direzione Didattica e Servizi agli Studenti.
- Per il CSI Piemonte - Consorzio per il sistema informativo della regione Piemonte:
 - o Architetture, centri di eccellenza, ricerca e sviluppo - CoE Data strategy e big data analytics;
 - o Architetture, centri di eccellenza, ricerca e sviluppo - Tecnologie per A.I. e RPA.
- La Fondazione Gorla: cofinanziatrice borsa di studio.

L'azione sinergica del gruppo di lavoro ha consentito quindi di portare avanti le attività, superando alcuni vincoli specifici noti fin da subito o emersi in corso d'opera, quali ad esempio vincoli nell'identificazione e fruizione delle fonti dati, nel coinvolgimento degli stakeholder, nell'apertura di fronti nuovi nel corso del progetto, problematiche tecniche ed amministrative nell'interscambio dati, nell'interpretazione dei dati stessi.

4. *La metodologia e l'implementazione del servizio*

Nell'ambito del progetto è stata adottata una metodologia specifica, che ha previsto l'iteratività di fasi di analisi descrittiva e predittiva e la contestualizzazione degli obiettivi nella soluzione tecnica.

Avendo condiviso l'obiettivo di individuare le caratteristiche degli studenti maggiormente inclini ad acquisire lo status di fuoricorso, l'esigenza era quella di utilizzare un quantitativo di dati sufficientemente elevato da poter acquisire valenza statistica nell'arco di tempo monitorato.

Si sono quindi analizzate le fonti dati potenzialmente utili ai fini descritte (riportate con maggiori dettagli nel cap. III, seconda parte), iden-

tificando quelle realmente utilizzabili, ipotizzando di avere in input dati anagrafici degli studenti e del loro percorso didattico e di carriera ed in output una serie di indicatori storico-statistici sugli studenti ed una descrizione delle loro caratteristiche con una classificazione degli studenti in corso e fuoricorso.

Identificata quindi la fonte dati, si sono condivisi specifici ragionamenti per individuare la popolazione di riferimento e le annualità da considerare.

La previsione iniziale della sperimentazione ipotizzava di ottenere alcune prime valutazioni tecniche e funzionali per un'analisi degli studenti fuoricorso. La declinazione operativa ha previsto step iterativi comprensivi di specifiche attività.

- Per il dominio dei dati individuato, inizialmente sono stati importati in piattaforma i dati relativi ad iscritti, laureati e piani di studio, relativi agli studenti di Giurisprudenza, laurea quinquennale a ciclo unico.
- Ai fini di utilizzare dati corretti e coerenti, essi hanno subito un processo di data quality prima di essere utilizzati per le analisi descrittive e predittive.
- Per definire le componenti di tipo predittivo e valutarne l'adeguatezza e modalità di utilizzo, si sono sperimentati due differenti modelli (Logistic regression e Random Forest), che sfruttano il *machine learning* per individuare la probabilità di conseguimento della laurea/abbandono degli studenti di Giurisprudenza, quindi gli anni di conseguimento della laurea suddividendo gli studenti per "classi".
- Per dare un feed-back visivo dei risultati e delle elaborazioni sui dati si è realizzata una prima dashboard, con una parte di rappresentazioni della componente descrittiva ed una di quella predittiva, si è inoltre sperimentata una prima modalità di rappresentazione ad espansione su tre livelli per identificare la sequenza degli esami dati dalle due classi di studenti in corso e fuori corso.

Figura 6 - Metodologia di implementazione del servizio

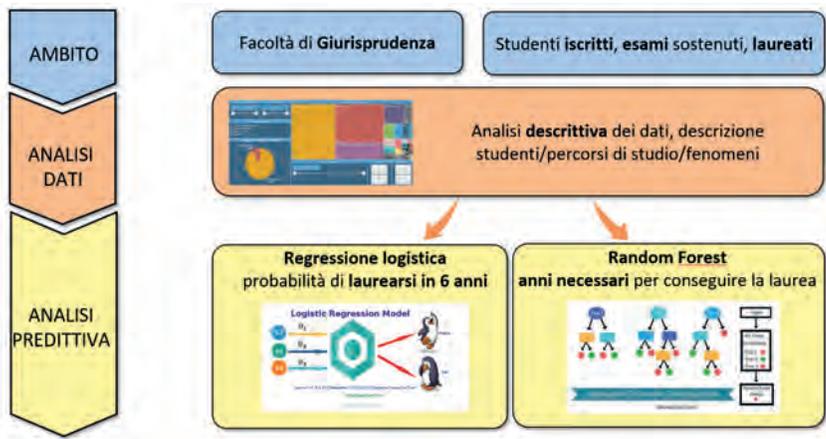


Figura 7 - Albero ad espansione



Nello specifico, a fronte della metodologia utilizzata, è stato quindi possibile ottenere una previsione sull'andamento della carriera degli studenti e fornire la probabilità percentuale per ogni studente di riuscire ad ottenere o meno il titolo di laurea ed entro quanti anni, secondo classi concordate e definite a priori (laurea in corso, laurea fuori corso in 1-2 anni, laurea fuori corso maggiore di 2 anni, abbandono) (su cui *ivi* anche cap. IV, prima parte).

Si sono realizzati prototipi di cruscotti con statistiche dei dati analizzati e descrizioni navigabili con funzioni di drill down/drill through degli stessi. Tali funzioni aiutano ad esplorare e comprendere meglio i dati, passando da una visione generale a informazioni più dettagliate quando necessario. Il “Drill Down” è come quando si guarda una mappa del mondo e poi si ingrandisce per vedere un particolare paese o città. In un contesto di dati, significa andare da una visione generale a una più dettagliata. Il “Drill Through” è come quando si apre un libro e si va direttamente a una pagina specifica per ottenere dettagli extra su un argomento. Nel contesto dei dati, significa accedere a informazioni più dettagliate su un punto specifico.

Le principali attività svolte in fase di progettazione ed implementazione del servizio sono state:

- la creazione di popolazioni statistiche omogenee sulle quali elaborare il modello;
- l'individuazione delle caratteristiche che incidono maggiormente sul risultato finale;
- l'analisi delle caratteristiche di maggiore incidenza (fattori chiave);
- la previsione dell'andamento delle carriere degli studenti per singolo anno accademico.

Le attività sono state svolte in relazione ai bisogni specifici ed all'individuazione degli interessi man mano emergenti da parte degli stakeholder.

Ad esempio, nella identificazione dei corsi di studio da analizzare, si sono tenute in considerazione le esigenze specifiche di monitorare corsi di studio storici o fusi nel tempo per verificarne andamento e criticità, corsi di studio particolarmente critici da un punto di vista degli anni di conseguimento della laurea o degli abbandoni, corsi di studio con flessioni di iscrizioni significative nel tempo, corsi di studio su sedi diverse per verificare eventuali collegamenti tra andamenti, criticità e dinamiche collegate alla localizzazione, corsi di studio recenti, per verificarne l'attrattività e l'andamento.

Si è valutato opportuno, in relazione ai tempi ed alle caratteristiche di progetto, lavorare in modo flessibile, definendo a priori un diagramma

di Gantt con le attività ipotizzate, i tempi ed i soggetti responsabili della loro realizzazione.

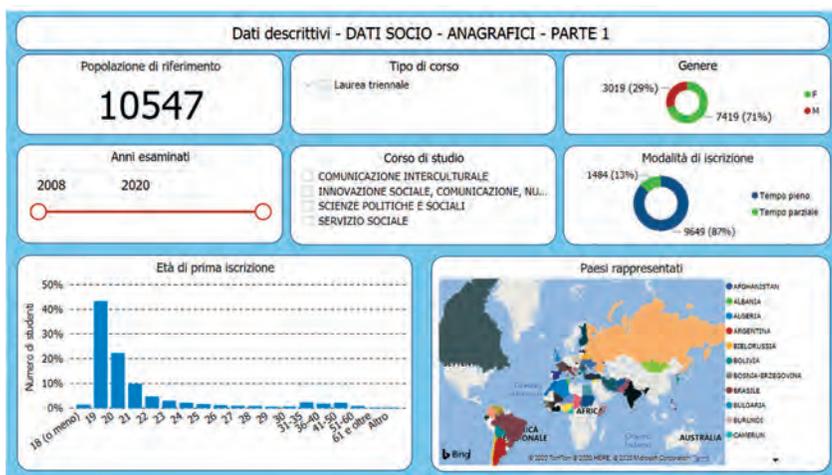
In tale prospettiva le attività sono state gestite in modo agile. Il diagramma di Gantt è stato costantemente aggiornato per poter controllare e riallineare la durata delle varie fasi ed output di progetto.

Lavorare in un progetto in modalità “agile” significa fare il lavoro in piccoli passi, come pezzi di un puzzle. Invece di pianificare tutto dall’inizio, si pianifica solo un pezzo alla volta. Si fa un lavoro di squadra molto stretto e si danno feedback regolari. Questo aiuta ad adattarsi ai cambiamenti in modo veloce e a fare miglioramenti costanti. È come costruire un edificio mattoncino dopo mattoncino, facendo aggiustamenti lungo la strada.

A valle della seconda fase ancora sperimentale di progetto, il servizio ha di fatto permesso di supportare la risposta a due specifiche domande che gli stakeholder si pongono: quali caratteristiche hanno i propri studenti (analisi descrittiva), qual è l’andamento che si può prevedere per le loro carriere (analisi predittiva).

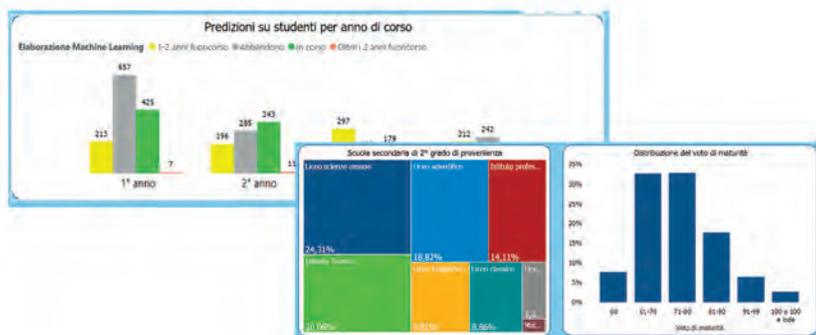
Parlando di caratteristiche, si intende fare riferimento a dati di tipo socio-anagrafico quali genere, età di iscrizione, paese di provenienza, domicilio e residenza, tipologia e voto di maturità, impegno nello studio: part time o full time, tipologia di laurea e corso di studi frequentato, media esami e numero anni di iscrizione, anni di frequenza per il conseguimento della laurea.

Figura 8 - Esempi di rappresentazioni descrittive della fase 2 di progetto



Il servizio ha contemplato, rispetto alla previsione di carriera, una classificazione “massiva” degli studenti in base agli anni di conseguimento potenziale del titolo di studi, rapportabile, attraverso funzioni drill, a parametri specifici (scuola secondaria di provenienza, voto di maturità conseguito, ecc.).

Figura 9 - Esempi di rappresentazioni predittive della fase 2 di progetto



Si è infine progettata una funzione di simulazione “puntuale”, che, sfruttando lo stesso modello di machine learning utilizzato nella previsione massiva, permette, in modo anonimo, di ottenere una previsione sui tempi di conclusione della propria carriera di studi, in base ad informazioni specifiche inserite a sistema.

Figura 10 - Prototipo di simulatore di carriera

Simulatore sperimentale realizzato da UniTO in collaborazione con CSI, che permette di ottenere una previsione sui tempi di conclusione della propria carriera di studi, attraverso un processo di intelligenza artificiale (machine learning). I risultati sono indicativi e basati sui dati storici dell'Università. **I dati inseriti non vengono salvati e rimangono anonimi.**

Simulazione per laurea triennale e magistrale a ciclo unico

Ambito universitario

Dipartimento Giurisprudenza	Corso di studi Giurisprudenza - Laurea Magistrale Ciclo Unico 5 anni (sede Torino)
Anni del Corso di Studi già frequentati (compreso l'attuale) 1	Mese di riferimento Gennaio

Informazioni corso di studi frequentato

Età di prima iscrizione al corso di studi <input type="text"/>	Impegno Full time
Provenienza In sede	Viaggiatore Non pendolare

Carriera scuole superiori

Maturità conseguita Istituto Tecnico	Voto maturità <input type="text"/>
--	--

Carriera universitaria attuale

CFU totali <input type="text"/>	CFU totali degli esami senza voto <input type="text"/>	Media ponderata esami <input type="text"/>
---	--	--

[Prevedi carriera](#)

Capitolo II

La scelta degli algoritmi

1. *Algoritmi e contesto di applicazione*

Una breve descrizione delle categorie di algoritmi di apprendimento automatico e dell'importanza di scegliere gli algoritmi giusti per i contesti analizzati è l'obiettivo del presente paragrafo.

La realizzazione di applicazioni basate sull'apprendimento automatico, chiamato anche *machine learning*, richiede certamente la conoscenza del contesto in cui ci si troverà a lavorare, ma anche di un processo di scelta del giusto algoritmo da utilizzare.

Gli algoritmi di *machine learning* sono un insieme di regole di natura matematica ed informatica le quali vengono utilizzate per realizzare uno specifico scopo, tipicamente tramite la fornitura di una sequenza di dati sulla base dei quali viene fornito un determinato output.

In particolare, l'obiettivo principale dell'apprendimento automatico è che una macchina sia in grado di generalizzare dalla propria esperienza¹; tale obiettivo viene raggiunto svolgendo tipicamente i seguenti passaggi:

- definire l'obiettivo da realizzare;
- identificare le fonti dati da utilizzare per svolgere il lavoro;
- effettuare i passaggi di “data quality”.

Nel nostro caso, abbiamo posto come obiettivo quello di realizzare un sistema che prevedesse il possibile esito di carriera dei diversi studenti, identificando dove possibile quali fossero gli elementi più importanti per prevederlo. Nel capitolo successivo troveremo inoltre il dettaglio sui passaggi svolti per individuare le fonti ideali per l'analisi e quali attività di data quality siano state svolte.

Nell'applicazione di *machine learning* ai dati di progetto, si è stati posti di fronte al compito cruciale di selezione degli algoritmi più idonei per

1. C.M. BISHOP, *Pattern Recognition and Machine Learning*, Springer 2006, 2.

gli obiettivi di progetto. Questa fase ha richiesto una combinazione di competenze tecniche e consapevolezza del contesto educativo.

Inizialmente, ci si è concentrati sulla comprensione dei dati raccolti, in sinergia con il gruppo di lavoro. Tali dati includevano prevalentemente informazioni socio-anagrafiche e di performance accademiche. Questa analisi preliminare ha fornito preziosi insight sulla distribuzione e la natura dei dati, consentendo di individuare eventuali problemi di pulizia e dando informazioni utili per la fase di pre-elaborazione.

A valle della raccolta dei requisiti di progetto e comprese le esigenze di indagine, gli obiettivi e i casi d'uso che il team intendeva perseguire, si è affrontato il processo di selezione degli algoritmi: sono stati valutati gli algoritmi di *machine learning* più comuni e diffusi, prendendo in considerazione modelli di regressione, classificazione e clustering.

Per ogni algoritmo, si sono esaminati i vantaggi e gli svantaggi, cercando di capire come si adattasse meglio alle peculiarità dei dati degli studenti ed agli obiettivi concordati.

Tali obiettivi non erano tutti definiti a inizio progetto, ma la natura iterativa dell'approccio ha permesso di valutare attentamente il contesto e di cambiare o affinare l'orientamento iniziale verso obiettivi maggiormente specifici e sfidanti.

Ad esempio, il primo approccio che è stato preso in considerazione è stato quello della clusterizzazione², per ottenere una visione dei gruppi di studenti in base alle loro caratteristiche, andamento di carriera e votazioni finale. La clusterizzazione poteva aiutare a identificare pattern o gruppi naturali tra gli studenti, senza la necessità di etichettare in anticipo a quale cluster appartenesse ciascuno studente. Per la stessa ragione si è andati ad escludere anche la realizzazione di modelli di regressione³, in quanto particolarmente indicati per prevedere la contribuzione ad un risultato numerico, ma meno adeguati nel caso si dovessero utilizzare per prevedere delle etichette predeterminabili. Per questi due motivi, a seguito dell'analisi di dettaglio dei requisiti e degli obiettivi degli stakeholder si è scelto di realizzare un modello

2. A.E. EZUGWU - A.M. IKOTUN - O.O. OYELADE - L. ABUALIGAH - J.O. AGUSHAKA - C.I. EKE - ANDRONICUS - A. AKINYELU, *A comprehensive survey of clustering algorithms: State-of-the-art machine learning applications, taxonomy, challenges, and future research prospects*, in *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 2022.

3. S. RAY, *A Quick Review of Machine Learning Algorithms*, 2019, in *International Conference on Machine Learning, Big Data, Cloud and Parallel Computing (COMIT-Con)*, 2019, 35-39.

di classificazione, in quanto rispondeva meglio alle esigenze ed alle caratteristiche specifiche dei dati.

Le principali differenze tra Clusterizzazione e Classificazione sono di seguito sintetizzate.

- La clusterizzazione ha l'obiettivo di raggruppare dati simili insieme e non è supervisionata: non richiede etichette predefinite o informazioni di target in anticipo, può permettere la scoperta di pattern, identifica gruppi naturali o pattern all'interno dei dati, è esplorativa: utile per esplorare e capire la struttura nascosta nei dati.
- La classificazione ha l'obiettivo di assegnare una classe o categoria a un nuovo dato in base ai modelli appresi, è quindi supervisionata: richiede etichette o classificazioni predefinite per l'addestramento del modello, predice a quale classe o categoria appartiene un nuovo dato non visto in precedenza, è ampiamente utilizzata in situazioni in cui è necessario fare previsioni o classificare nuovi dati.

In breve, mentre la clusterizzazione aiuta a identificare gruppi simili all'interno dei dati senza l'uso di etichette, la classificazione viene utilizzata per predire la classe o la categoria a cui appartiene un nuovo dato in base ai modelli appresi dai dati di addestramento precedentemente etichettati.

Nel nostro caso gli algoritmi di classificazione risultavano particolarmente indicati perché avevamo sia una grande mole di dati associati a carriere studentesche concluse (e quindi adeguati per fornire le "etichette" necessarie al funzionamento dei modelli di classificazione), sia risultano essere molto flessibili e adattabili per le esigenze che possono emergere durante l'analisi, a differenza degli algoritmi di clustering, i quali forniscono raggruppamenti "difficili" da interpretare e raffinare via via per migliorare il risultato finale.

Gli algoritmi di classificazione che sono stati analizzati sono di seguito brevemente descritti⁴:

- **Regressione Logistica:** è un algoritmo di classificazione binaria che stima la probabilità che un'istanza appartenga a una delle due classi. Utilizza una funzione logistica per trasformare l'output in un valore compreso tra 0 e 1, dove valori superiori a 0.5 corrispondono a una predizione positiva e valori inferiori a 0.5 a una predizione negativa.

4. A. SINGH - N. THAKUR - A. SHARMA, *A review of supervised machine learning algorithms*, 2016, 3rd *International Conference on Computing for Sustainable Global Development* 2016, 1310-1315.

- Support Vector Machine (SVM): SVM è un potente algoritmo di classificazione che cerca di trovare un iperpiano ottimale per separare i dati in diverse classi. Cerca di massimizzare il margine tra le classi e si basa su vettori di supporto, ovvero i punti più vicini al confine di decisione.
- Support Vector Machines con kernel (SVM kernel): questa variante di SVM permette di gestire problemi di classificazione non lineari. Tramite una trasformazione non lineare degli attributi, consente di trovare iperpiani separatori in uno spazio ad alta dimensionalità.
- K-Nearest Neighbors (K-NN): K-NN è un algoritmo di classificazione che assegna una classe a un'istanza in base alle classi delle "k" istanze più vicine ad essa nel contesto degli attributi. La classificazione avviene tramite voto maggioritario tra le istanze vicine.
- Decision Tree (Albero di decisione): un albero di decisione è una struttura ad albero dove ogni nodo rappresenta una scelta su un attributo, e ogni ramo rappresenta un possibile valore dell'attributo. L'istanza viene classificata seguendo il percorso dall'alto verso il basso nell'albero.
- Random Forest: è un insieme di alberi di decisione. Ogni albero viene addestrato su un sottoinsieme casuale dei dati e delle feature. La classificazione avviene per voto maggioritario tra gli alberi.

Si sono quindi confrontati i risultati ottenuti dai diversi algoritmi attraverso tecniche di validazione incrociata e valutazioni delle metriche di performance. Questo ha permesso di valutare l'efficacia e la robustezza di ciascun modello e di identificare quali di essi fossero più adatti per l'analisi del contesto specifico.

Durante questo processo, si è anche tenuto conto dei vincoli computazionali, poiché alcuni algoritmi possono richiedere risorse di calcolo più elevate di altri. Si è quindi cercato di ottenere il giusto equilibrio tra accuratezza e scalabilità, per garantire la fattibilità dell'applicazione pratica di tali algoritmi in ambienti reali ed a partire dalla sperimentazione, con l'idea di validazione dei modelli per scalare alla realizzazione di un vero e proprio servizio.

La scelta degli algoritmi è stata una fase fondamentale del lavoro, poiché ha influito direttamente sulla qualità e sull'affidabilità delle analisi. Nel complesso, l'esperienza ha evidenziato l'importanza di un approccio metodologico solido.

Nella prima fase di progetto sono state l'esperienza umana in ambito di *machine learning*, la consultazione della letteratura presente e le valutazioni di cui sopra a guidare le scelte fatte.

Dalla seconda fase di progetto in avanti, ci si è avvalsi di un sistema di selezione automatica degli algoritmi più adatti ai dataset specifici utilizzati. Questo sistema permette sia di provare in automatico diversi algoritmi e verificarne i risultati, sia di ottimizzarne i parametri di configurazione dei modelli attraverso la tecnica del grid search.

La *Grid Search*⁵ è una tecnica utilizzata per trovare i migliori iperparametri di un modello di *machine learning*. Gli iperparametri sono le configurazioni esterne al modello stesso che influenzano il suo comportamento, come ad esempio la profondità di un albero decisionale o il numero di vicini più prossimi in un modello di k-Nearest Neighbors.

La *Grid Search* funziona testando tutte le combinazioni possibili di un set di iperparametri specificati, valutando ogni combinazione attraverso una procedura di validazione incrociata. In questo modo consente di trovare la combinazione di iperparametri che produce le prestazioni migliori per il modello. Il *Grid Search* aiuta quindi ad ottimizzare la configurazione di un modello di machine learning per ottenere le migliori prestazioni possibili sui dati di addestramento.

A tal fine è stata utilizzata una piattaforma open source sviluppata per semplificare il ciclo di vita del *machine learning*, uno strumento che aiuti i team di sviluppo e di *data science* a gestire l'intero processo di sviluppo, addestramento, tracciamento e distribuzione di modelli di machine learning.

Fornisce un ambiente unificato per registrare i modelli, tenere traccia delle versioni, eseguire esperimenti e distribuire modelli in modo semplice. Si utilizza in particolare in fasi di sperimentazione e prototipazione: è utile quando si stanno sperimentando diversi modelli o algoritmi e consente di tenere traccia dei risultati e delle configurazioni in modo efficace.

Se ci sono più persone che lavorano su progetti di machine learning aiuta inoltre a tenere traccia delle versioni, a condividere i risultati degli esperimenti e a collaborare in modo efficiente.

Oltre a questi aspetti, la piattaforma semplifica la registrazione e il tracciamento dei modelli, permettendo di tornare indietro alle versioni precedenti o di passare facilmente da uno sviluppo all'implementazione; come sopra anticipato, consente inoltre di gestire in modo efficiente i parametri dei modelli e di confrontare le prestazioni tra diverse configurazioni.

Una volta che un modello è pronto per essere messo in produzione, fornisce strumenti per distribuirlo facilmente.

5. Y. BUTTAN - A. CHAUDHARY - K. SAXENA, *An Improved Model for Breast Cancer Classification Using Random Forest with Grid Search Method*, in *Proceedings of Second International Conference on Smart Energy and Communication*, 2021, 407-415.

2. Il caso d'uso di progetto

L'analisi dei requisiti e degli obiettivi di progetto porta a determinare i tipi di algoritmo adatti al contesto in cui si opera. Occorre quindi individuare i target e le variabili, la quantità di dati disponibili, la complessità del modello e le esigenze prestazionali (che limitano la complessità del modello) e di accuratezza (che sono necessarie per garantire un risultato sufficientemente affidabile).

Per quanto riguarda gli aspetti collegati al machine learning, si sono condivisi gli aspetti più tecnici portando i concetti collegati all'AI alla declinazione pratica sui casi d'uso emersi dai requisiti, si sono identificati e definiti gli insiemi di dati (dataset), le variabili e gli algoritmi utilizzabili.

Spiegare concetti tecnici in modo semplice e completo richiede una buona comunicazione e l'utilizzo di esempi pratici e analogie. Proprio con questo obiettivo le attività sono state portate avanti attraverso incontri regolari con il team di lavoro cercando una comunicazione tecnica semplice ed accessibile, anche attraverso presentazioni visive riassuntive per illustrare i concetti ed attraverso un processo iterativo e sempre congiunto di analisi dei dati, costruzione della dashboard e delle rappresentazioni grafiche.

Il feedback continuo del team e dei referenti di progetto è stato fondamentale per la realizzazione del servizio.

Figura 11 - Elementi del machine learning



Come prima anticipato, ci sono stati step iterativi di analisi che hanno evidenziato requisiti sempre più fini. Scartato un approccio di clusterizzazione, si è scelto di provare a predire l'appartenenza degli studenti a due sole classi: la classe di coloro che, in modo virtuoso, riescono a conseguire

la laurea nei tempi previsti dal corso di studi e la classe dei potenziali studenti fuoricorso. Per questo tipo di classificazione si è valutato utile procedere con un algoritmo di regressione logistica.

Approccio con regressione logistica

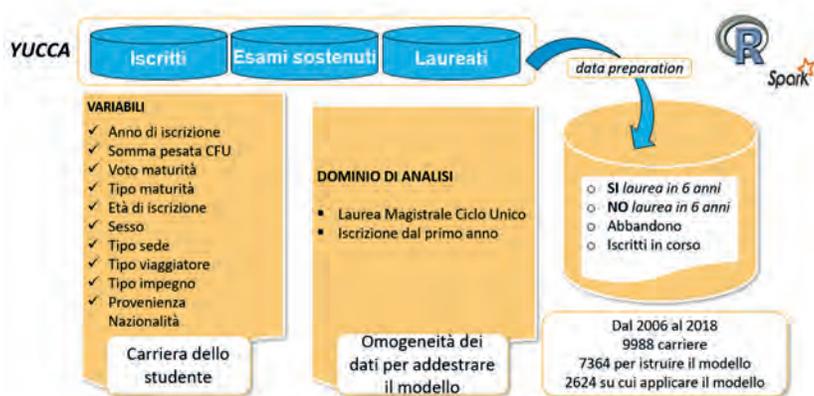
L'obiettivo dell'applicazione dell'algoritmo nel caso specifico è quello di prevedere se gli studenti riusciranno a laurearsi in 6 anni o no (in corso o fuoricorso).

Il motivo per cui si è fissato come obiettivo la laurea entro 6 anni è perché, come detto in precedenza, nella fase 1 del progetto si è iniziato con il solo corso magistrale a ciclo unico di Giurisprudenza, per il quale si è andati a prendere in considerazione anche l'anno successivo per includere i laureati anche nelle sessioni straordinarie di laurea.

Alle informazioni forniteci sullo studente, è stata elaborata ed aggiunta l'informazione relativa all'esito (in corso o fuoricorso) ai dati storici elaborati per ciascuno studente, per ottenerne la classificazione, necessaria per la previsione del modello.

Per poter elaborare questi dati è stato necessario anche prendere in considerazione il contesto in cui si operava, sia come detto in precedenza per definire quale sia il criterio per considerare uno studente in corso o fuori corso, sia anche per considerare solo studenti di cui si possedeva carriere complete (quindi con i dati disponibili dal primo anno).

Figura 12 - Regressione Logistica: Individuazione variabili e dominio di analisi



Dopo queste elaborazioni, si è andati a costruire il modello di regressione logistica per stimare la probabilità di ottenere la laurea in corso per gli studenti che non hanno ancora concluso la propria carriera.

La regressione logistica è una tecnica di analisi statistica utilizzata per predire la probabilità che un'osservazione appartenga a una specifica categoria o classe. È particolarmente utile quando si tratta di problemi di classificazione binaria, dove l'obiettivo è distinguere tra due categorie, come "sì/no", "successo/fallimento", "positivo/negativo", ecc.

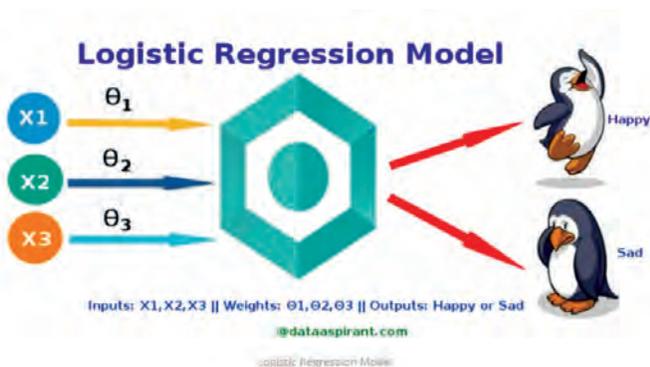
Nonostante il nome, la regressione logistica non è utilizzata per prevedere valori continui, ma piuttosto per stimare la probabilità di appartenenza a una classe. Il risultato è sempre compreso tra 0 e 1.

La regressione logistica utilizza la funzione logistica (o sigmoide) per modellare la relazione tra le variabili indipendenti (input, ovvero le informazioni relative allo studente) e la variabile dipendente (output, ovvero se lo studente si laureerà in corso o meno). La funzione logistica è una curva a forma di "S" che trasforma una variabile lineare in un valore compreso tra 0 e 1. Questa tecnica è ampiamente utilizzata in vari campi, come l'analisi medica (ad esempio, predire se un paziente ha una malattia o meno), l'analisi finanziaria (ad esempio, prevedere il rischio di insolvenza di un cliente) e in molte altre applicazioni di classificazione binaria. La regressione logistica è considerata uno dei metodi di base nell'ambito del *machine learning* e dell'analisi statistica.

Di seguito uno schema delle principali caratteristiche della regressione logistica:

- si avvale dell'utilizzo di un algoritmo per classificare i dati in arrivo in base a dati storici;
- è un approccio utilizzato per prevedere il valore di una variabile dicotomica (due valori), sulla base di un insieme di variabili esplicative, sia di tipo qualitativo sia quantitativo;
- la variabile risposta descrive l'esito o successo riguardante il verificarsi di un evento;
- man mano che vengono analizzati più dati, l'algoritmo dovrebbe migliorare nel prevedere le classificazioni.

Figura 13 – Schema applicativo dell’algoritmo di regressione logistica



Il processo di gestione dei dati ha previsto diversi step di elaborazione, che vedremo in seguito più in dettaglio:

- Export dati Unito: Recupero dei dati da parte del gruppo della Direzione Didattica dell’università;
- Import dati in Yucca: Inserimento di questi dati nella piattaforma di analisi dati aziendale del CSI Piemonte;
- Data quality: Attività di analisi dati necessarie a garantire dati coerenti e uniformi;
- Preparation: Passaggi operativi necessari ad ottenere le informazioni necessarie al modello;
- Allenamento modello: Utilizzo i dati degli studenti per prevedere, sulla base delle varie loro caratteristiche, quali elementi siano rilevanti per potersi laureare in corso o meno;
- Verifiche e iterazioni: Supervisionare i risultati per individuare e risolvere casistiche non trattate;
- Utilizzo il modello per la predizione: Effettiva esecuzione del modello sui dati degli studenti per individuare quale sia il loro esito di carriera previsto.

Figura 14 - Regressione Logistica: Attività di data quality



Figura 15 - Regressione Logistica: Attività di elaborazione (preparation)



Figura 16 - Regressione Logistica: Attività di allenamento (training) del modello



Figura 17 - Regressione Logistica: Attività di verifica (test) del modello

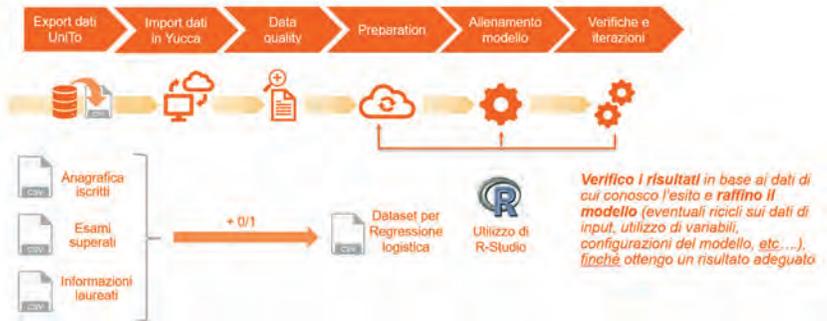


Figura 18 - Regressione Logistica: Attività di predizione



Il modello fornisce la probabilità di laurearsi in 6 anni per ogni anno della carriera dello studente, espressa come valore numerico tra 0 e 1 dove maggiore è il valore più accurata risulterà essere la predizione.

È emerso come nei primi anni di frequenza il modello fornisca previsioni meno accurate, per poi migliorare con il crescere delle informazioni (numero di esami dati, crediti formativi, voto, ecc.).

Figura 19 - Esempio Laurea in 6 anni esito SI

Impegno	Anno	Sesso	Tipomaturità	CFU	Cumulativo	CFU Senza voto	Laurea_in_6	Età iscrizione	Voto maturità	Nazionalità	Tipo_sede	Tipo viaggiatore	Provenienza	Predizione
Tempo pieno	1	M	Maturità scientifica	66	1746	3	SI	19	94	ITALIA	IN_SEDE	PENDOLARE	NORD	0,867
Tempo pieno	2	M	Maturità scientifica	108	2724	9	SI	19	94	ITALIA	IN_SEDE	PENDOLARE	NORD	0,799
Tempo pieno	3	M	Maturità scientifica	162	4233	9	SI	19	94	ITALIA	IN_SEDE	PENDOLARE	NORD	0,874
Tempo pieno	4	M	Maturità scientifica	228	6045	12	SI	19	94	ITALIA	IN_SEDE	PENDOLARE	NORD	0,971
Tempo pieno	5	M	Maturità scientifica	300	7665	30	SI	19	94	ITALIA	IN_SEDE	PENDOLARE	NORD	0,996

Sono emersi casi di abbandoni di studenti con rendimenti elevati, probabilmente non dovuti ad un reale abbandono del percorso di studi, ma solo del corso frequentato, a trasferimenti o ad eventi non tracciati a sistema e quindi non derivabili dai dati. Non potendo quindi intercettare dai dati in possesso le casistiche legate ai trasferimenti, in particolare verso altre università, si è deciso di non allenare il modello con questa casistica, per evitare di fare un training con dati “sporchi” e di avere quindi predizioni non coerenti su studenti nuovi.

Dopo essere stato allenato, il modello è stato utilizzato per prevedere l’esito di laurea in corso/fuori corso per gli studenti iscritti, che non avevano ancora un esito di carriera.

Figura 20 - Applicazione della regressione logistica ad un iscritto attuale al quarto anno

Impegno	Anno	Sesso	Maturità	CFU complessivo	Cumulativo complessivo	Sum CFU senza voto complessivo	laurea_in_6	Età iscrizione	Voto maturità	Tipo nazionalità	Tipo sede	Tipo viaggiatore	Provenienza	Predizione	PREDICTION LAUREA IN_6
Tempo pieno	4	F	Maturità classica	210	5385	18	NONSO	19	74	ITALIA	IN_SEDE	NON_PENDOLARE	NORD	0,893668	SI

L’identificazione di due classi non è tuttavia sembrata sufficiente a descrivere esaurientemente il bacino di studenti e si è quindi condivisa l’ipotesi di percorrere la strada di una classificazione non binaria, per arrivare a definire un maggior numero di classi di appartenenza. Per tale obiettivo si è scelto, in particolare in base all’esperienza, l’algoritmo che permettesse una classificazione multipla: il Random Forest.

Approccio con Random Forest

Il Random Forest è un algoritmo di *machine learning* che combina un grande numero di alberi decisionali, andando a generare una “foresta casuale” in un unico modello.

Individualmente, le previsioni fatte dagli alberi decisionali potrebbero non essere accurate, ma combinate insieme, le previsioni saranno in media più vicine al risultato.

Il risultato finale è la media del risultato numerico restituito dai diversi alberi nel caso di un problema di regressione, o la classe restituita dal maggior numero di alberi nel caso la Random Forest sia stata utilizzata per risolvere un problema di classificazione.

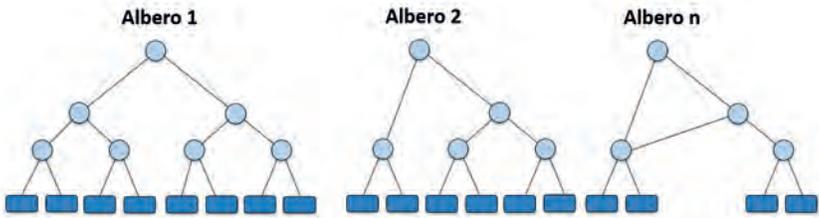
Questo modello utilizza due concetti chiave che gli danno il nome “casuale”:

- campionamento casuale dei dati utilizzati per l’allenamento del modello durante la costruzione di alberi: ogni albero viene costruito con un insieme di dati che può differire da quello usato dagli altri alberi e che tali insiemi potrebbero essere anche ripetuti (sia nello stesso albero, sia in altri);
- sottoinsiemi casuali di variabili considerate durante la creazione degli alberi e divisione dei nodi: viene considerato solo un sottoinsieme di tutte le variabili in ciascun albero decisionale.

In pratica combina centinaia o migliaia di alberi decisionali, si allena ciascuno su un insieme leggermente diverso di dati, suddividendo i nodi in ciascun albero considerando un numero limitato di variabili.

Una foresta «casuale» combina molti alberi decisionali in un unico modello:

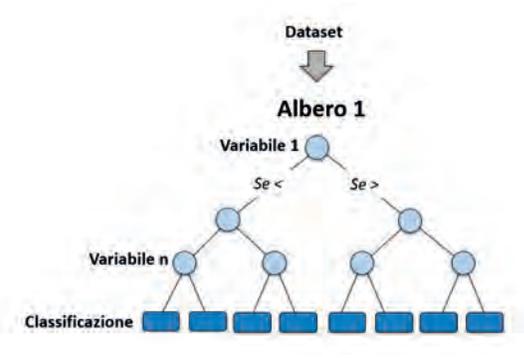
Figura 21 - Alberi decisionali generici



Ogni albero viene costruito con un insieme di dati che può differire da quello usato dagli altri alberi (righe del dataset in input).

Ogni albero può considerare anche solo un sottoinsieme di tutte le variabili presenti (colonne del dataset in input).

Figura 22 - Alberi decisionali e variabili



L'algoritmo dell'albero decisionale genera, in base allo storico dei dati, un insieme di regole per ogni albero (percorso attraverso le variabili e classificazione determinate). Tali regole sono applicate per la predizione.

Figura 23 - Creazione delle regole

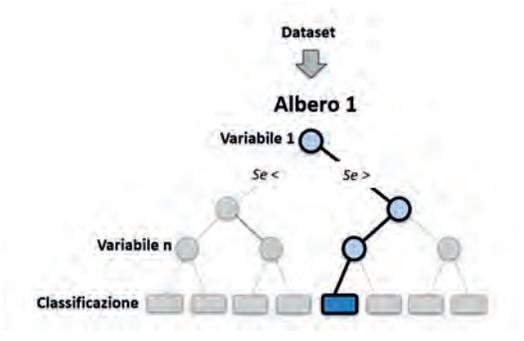
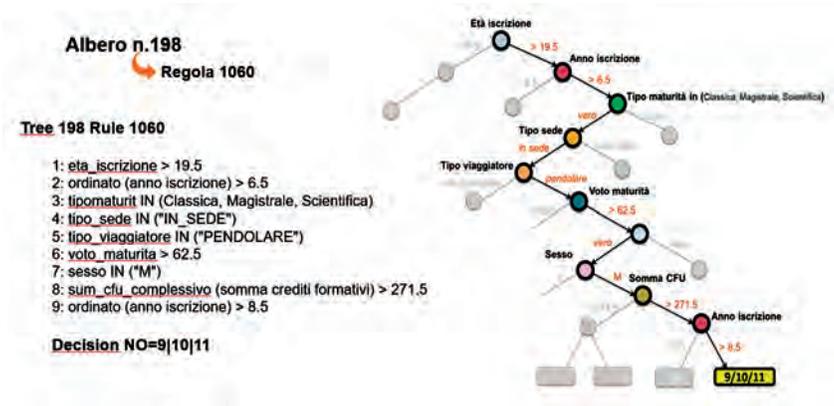
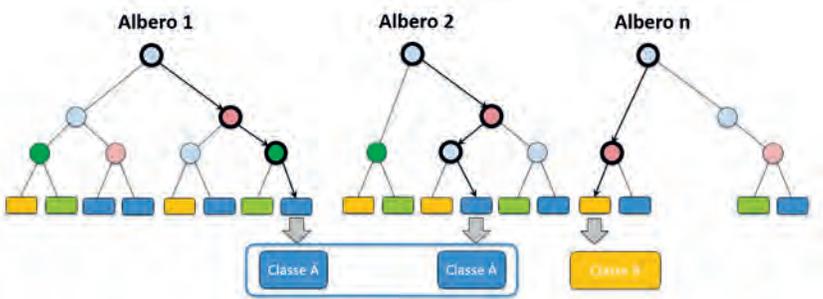


Figura 24 - Esempio di regola su un albero decisionale



Il risultato finale restituito dal Random Forest è la classe restituita dal maggior numero di alberi.

Figura 25 - Determinazione della classe



In questo caso il processo di gestione dei dati ha previsto step di elaborazione solo parzialmente sovrapponibili ai precedenti:

1. Data quality: trattamento dati del dataset di partenza per istruire il modello di ML (stessa attività);
2. Istruzione del modello: il modello viene istruito con il campione di dati scelto (non si esclude la parte che servirà per il test del modello stesso, è lo stesso modello che utilizza tutti i dati in input in modo diverso);

3. L'algoritmo/formula crea, a fronte della serie storica analizzata, un numero di alberi formati da percorsi di variabili in una sequenza «casuale» ed ogni albero fornisce una classificazione dello studente, la classificazione che trova riscontro nel maggior numero di alberi è l'output di predizione del modello;
4. Verifica del modello (prime verifiche di affidabilità del modello) ed eventuali ricicli;
5. Raffinamento del modello: con attività iterative (sia di data quality, sia di utilizzo delle variabili);
6. Si stabilizza un modello affidabile, si fissano i parametri di impostazioni delle variabili (da modello consolidato) e lo si utilizza per avere predizioni su nuovi dati dello stesso contesto (es. nuovi iscritti a Giurisprudenza o passaggi ad annualità successive degli studenti già utilizzati nel modello).

Figura 26 - Random Forest: elaborazione dati



Figura 27 - Random Forest: allenamento (training) del modello



Figura 28 - Random Forest: Attività di verifica (test) del modello

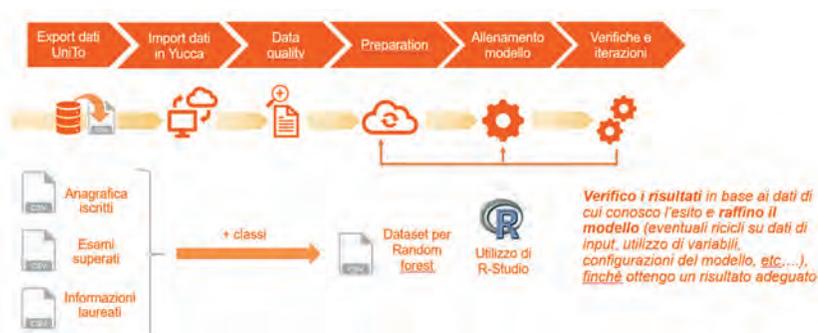
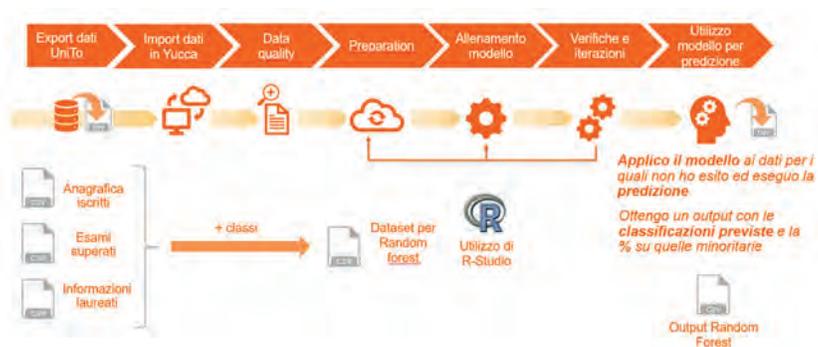


Figura 29 - Random Forest: Attività di predizione



Il dataset di output del modello comprende i dati del dataset di input e le colonne aggiuntive che determinano l'esito della previsione.

Figura 31 - Importanza delle variabili per le lauree triennali e magistrali a ciclo unico

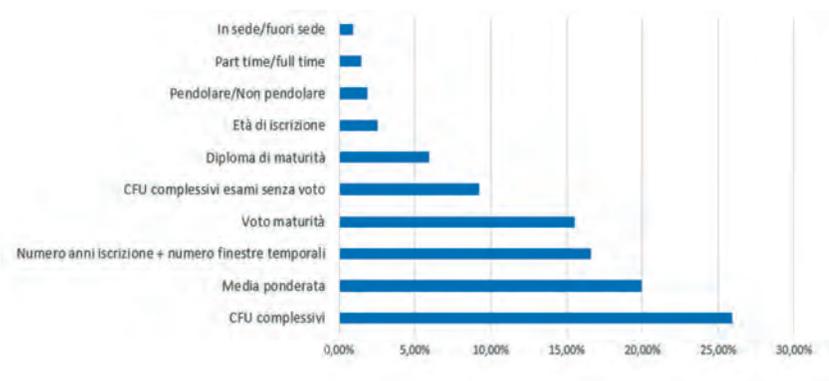
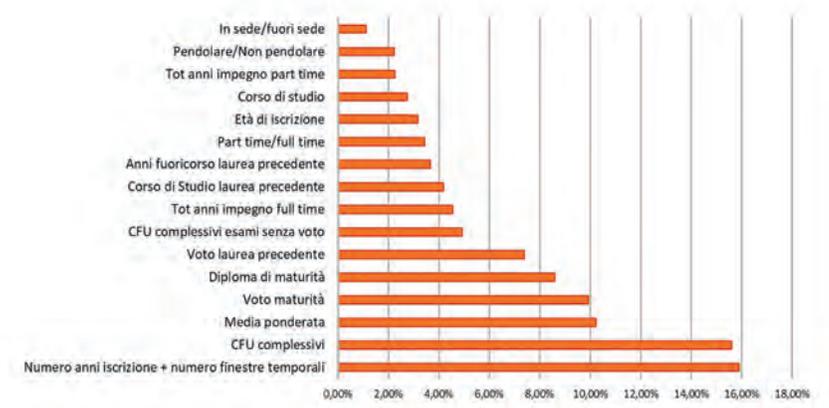


Figura 32 - Importanza delle variabili per le lauree magistrali



3. L'aggiornamento dei modelli

A seguito dell'estensione del servizio prototipale ad un numero incrementale di corsi di studio i modelli di previsione sono stati aggiornati, ritestati e perfezionati sia nel contenuto sia nelle modalità di selezione degli stessi. Di seguito descriviamo i passaggi operativi che sono stati necessari per scalare a livello maggiore i risultati ottenuti inizialmente su pochi corsi di studio.

Per contestualizzare tale percorso occorre altresì distinguere gli strumenti utilizzati nelle diverse fasi.

Nella prima fase sperimentale sono stati utilizzati:

- Yucca SDP per inserimento ed elaborazione dei dati;
- R-Studio per training, test e utilizzo dei due modelli di machine learning individuati per le predizioni (regressione logistica e random forest).

I dati sono quindi stati estesi in una seconda fase sperimentale al perimetro di altri corsi di laurea, per ricomprendere tutte le tipologie di laurea previste e allenare conseguentemente il modello predittivo.

Il progetto di ricerca e sviluppo ha quindi previsto una fase successiva di nuove attività di machine learning su un dataset esteso sia “verticalmente” (si sono aggiunti i dati degli studenti di Dipartimenti diversi da Giurisprudenza), sia “orizzontalmente” (si sono aggiunti dati al tracciato precedente) e la progettazione di un prodotto/servizio che rendesse fruibili i risultati del modello di predizione come funzione massiva per il corpo docente e di simulazione puntuale per il corpo discente.

Come indicato nei paragrafi precedenti, nell’ambito della seconda fase di sperimentazione è stata utilizzata un’infrastruttura che rende possibile il training di diversi modelli contemporaneamente e la loro validazione, nonché l’individuazione del modello migliore e della migliore configurazione dei suoi parametri rispetto al dataset utilizzato.

Obiettivo di questo secondo momento è stato quindi la creazione di un prototipo di prodotto specifico per UniTO che esponesse i risultati dei modelli predittivi su un front end a disposizione dell’Ateneo e permettesse la fruizione web dei dati con predizioni real time ed esponesse reportistica di visualizzazione dati.

Si è quindi realizzato un prototipo/prodotto, che è stato poi ingegnerizzato in una terza fase come prodotto, per essere diffuso ad ulteriori soggetti interessati interni all’Università degli studi di Torino o ad altre Università. Nell’ambito dell’ingegnerizzazione del servizio e dell’estensione dello stesso sono state però necessarie alcune nuove attività, di seguito brevemente descritte.

Evoluzione e sdoppiamento dei tracciati dati

Si è deciso di creare due tracciati differenti, il primo per le lauree di tipo triennale e quelle di tipo magistrale a 5 anni ciclo unico, il secondo per le lauree di tipo magistrale. Questa scelta è stata guidata dalla necessità

di analizzare, per i corsi magistrali, i percorsi di laurea precedenti che gli studenti hanno sostenuto, in modo da allenare il modello di machine learning con una quota maggiore di informazioni, relative alla carriera universitaria precedente.

In alcuni casi specifici sono stati fusi due o più corsi (corsi molto simili tra loro, talmente tanto da avere caratteristiche comuni e quindi potere essere considerati insieme), oppure corsi che hanno lo stesso programma, ma sedi differenti.

Efficientamento della scelta dell'algorithm e automatizzazione della selezione degli iperparametri e del re-running dei modelli

Il modello di ML è stato generato utilizzando un modello base con Random Forest “inglobato” in un Grid Search che, come sopra descritto, consente una ricerca degli iperparametri migliori per il modello stesso.

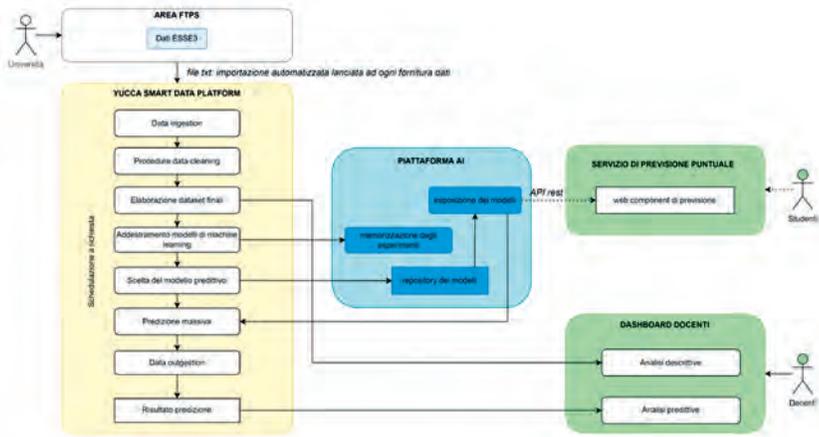
Viene generato un modello per ogni corso di studio in modo che si possano apprendere caratteristiche comuni di ogni CDS e differenziarsi dagli altri. Il modello viene addestrato utilizzando il 70% degli elementi per ogni dataset (in quanto il restante 30% è necessario per la fase di test, fondamentale per validare l'affidabilità di un modello).

Una volta eseguito l'addestramento viene generato un modello e questo viene memorizzato all'interno dell'infrastruttura prevista. Tale ambiente consente di memorizzare gli iperparametri utilizzati per l'addestramento del modello e le metriche in uscita. Ad ogni run dell'addestramento viene generato un record dell'esperimento e delle performance complessive.

L'utilizzo di tale infrastruttura è molto utile in quanto consente sia di confrontare gli esiti di diversi allenamenti con dataset aggiornati e verificarne il miglioramento o meno delle performance, sia di riutilizzare modelli già addestrati per contesti differenti (es. altri corsi di studi).

Di seguito uno schema del flusso complessivo di quanto impostato nella fase 3 di progetto.

Figura 33 - Flusso dati e infrastruttura definitiva



Allenare un modello di *machine learning* con dati provenienti da un contesto specifico (ad esempio, un corso di studi universitari) e poi utilizzarlo su un ampio spettro di ambiti diversi ha comportato diverse conseguenze e impatti. Allo stesso modo anche l'aggiornamento massivo di dati nello stesso ambito (es. un corso di studi già processato) potrebbe comportare risultati completamente diversi se le casistiche storiche di allenamento si discostassero dalle nuove.

Il modello era stato addestrato solo su un contesto specifico, questo comportava il rischio di essere altamente specializzato per quel contesto e avrebbe potuto non generalizzare bene situazioni diverse e non essere in grado di fornire previsioni accurate in contesti diversi da quello in cui era stato addestrato.

Era senza dubbio possibile il rischio di aver sviluppato una comprensione eccessivamente specifica dei dati di addestramento o di non essere in grado di catturare le complessità del problema in modo adeguato quando applicato a contesti diversi.

Per utilizzare il modello in ambiti diversi, è stato quindi necessario da un lato arricchire il dataset di addestramento con dati provenienti da tali diversi contesti. Questo ha richiesto un notevole sforzo di raccolta, preparazione dei dati e allenamento iterativo del modello.

A seguito di una impegnativa fase di test che ha visto l'utilizzo di diverse combinazioni di modelli (un modello unico, un modello per tipologia di laurea, un modello per Dipartimento, un modello per corso

di studi), a fronte dell'utilizzo dello stesso algoritmo "Random Forest" si è infine evidenziato efficace e performante l'utilizzo di un modello per ciascun corso di studio (a meno delle casistiche di unione sopra descritte).

Modello che richiede comunque una manutenzione e un aggiornamento costanti per garantire che continui a funzionare correttamente e a fornire previsioni accurate a fronte degli aggiornamenti dati degli studenti dello specifico corso di studi.

Capitolo III

Il processo di *data quality* sui dati degli studenti dell'Università

1. *L'identificazione delle fonti e dello spettro informativo*

Nel contesto della gestione dei dati, uno dei primi e fondamentali passi per avere una buona qualità, consiste nell'identificare con precisione le fonti di informazioni e definire i range temporali o i dataset pertinenti. Questa fase di ricerca e selezione costituisce il fondamento su cui si erigerà l'intero processo di analisi e interpretazione. In questo capitolo, esploreremo con attenzione il significativo ruolo svolto da questa fase preliminare nel garantire l'affidabilità e la coerenza dei dati che sono stati impiegati nell'analisi. Vedremo come una scelta accurata delle fonti e dei periodi temporali sia cruciale per ottenere risultati solidi.

Nel presente capitolo è descritta l'attività di raccolta delle informazioni relative alla possibilità di utilizzo di diverse fonti dato, con relativi vincoli e descrizione delle motivazioni che hanno portato alla scelta definitiva. Vengono altresì evidenziate le ragioni dell'individuazione di un range temporale specifico, entro il quale i dati sono stati elaborati (su cui anche *ivi*, capp. III e IV, prima parte).

Individuazione delle fonti dato

La fase del processo di esplorazione di fonti e dati è nota come “Data Discovery” o “Data Source Exploration”¹. La metodologia utilizzata per la gestione di tale importante momento si è sviluppata secondo una serie di attività specifiche:

- *la definizione degli obiettivi del progetto*: prima di iniziare l'esplorazione delle fonti di dati, è essenziale avere una chiara comprensione

1. K.T. HANNA - J. BISCOBING, *Data exploration*, testo disponibile al sito www.techtarget.com/searchbusinessanalytics/definition/data-exploration 2021, consultato il 27/09/2023.

- degli obiettivi del progetto (es. cosa si intende ottenere dai dati, quali informazioni sembrano cruciali per le finalità);
- *l'identificazione delle fonti potenziali*: occorre fare un elenco delle fonti di dati che potrebbero contenere le informazioni di interesse. Tali fonti potrebbero includere database, file CSV o in altro formato, documenti, siti web con aree di download puntuale o massivo, datawarehouse, API (Application Programming Interfaces, ovvero insiemi di regole e protocolli che consentono a diversi software o applicazioni di comunicare tra loro²);
 - *la valutazione della rilevanza delle fonti*: è importante valutare ciascuna fonte in base alla sua rilevanza per il progetto, considerando fattori come la disponibilità di dati pertinenti, l'accessibilità e la qualità;
 - *la valutazione della qualità dei dati*: occorre quindi esaminare la qualità dei dati all'interno di ciascuna fonte. Questo include la verifica dell'accuratezza, della completezza, della coerenza e della validità dei dati;
 - *l'esplorazione preliminare dei dati*: eseguire una rapida esplorazione dei dati all'interno di ciascuna fonte per ottenere una visione generale delle informazioni disponibili; questo aiuta a determinare se la fonte è promettente o meno;
 - *la verifica della disponibilità di metadati*: cercare eventuali metadati associati ai dati; queste informazioni possono fornire dettagli importanti sul significato e sulla struttura dei dati;
 - *la valutazione dell'integrazione tecnica*: considerare la compatibilità tecnica tra le diverse fonti di dati, verificare se sia possibile integrare facilmente i dati da diverse fonti per ottenere una visione completa;
 - *la valutazione dei requisiti di sicurezza e privacy*: assicurarsi che l'accesso ai dati rispetti le normative sulla privacy e la sicurezza dei dati;
 - *la documentazione delle fonti esplorate*: mantenere traccia delle fonti esplorate, inclusi i dettagli relativi alla loro rilevanza, qualità dei dati e disponibilità di metadati;
 - *la selezione delle fonti definitive*: sulla base dell'analisi e della valutazione, selezionare le fonti definitive che saranno utilizzate nel progetto.

2. G. MOSCA, *Application programming interface, i vantaggi delle API*, testo disponibile al sito www.agendadigitale.eu/sicurezza/application-programming-interface-vantaggi-api/ 2023, consultato il 27/09/2023.

Questa metodologia fornisce una struttura per guidare l'esplorazione delle fonti di dati in modo sistematico ed efficace, garantendo che vengano identificate e utilizzate le fonti più appropriate per il progetto in questione.

Per elaborare le analisi storico descrittive e predittive ipotizzate in fase di raccolta dei requisiti di progetto, sulle carriere degli studenti, si è ritenuto fin da subito fondamentale avere dati dettagliati, seppure anonimizzati. Nel caso delle analisi descrittive, per comprendere appieno i pattern e le tendenze, è necessario esaminare dettagliatamente le singole annualità, i risultati, i percorsi di studio seguiti e altre informazioni specifiche, dati troppo aggregati potrebbero nascondere dettagli critici e compromettere la precisione dell'analisi. Per quanto riguarda invece le analisi predittive, per costruire modelli predittivi che stimino futuri comportamenti degli studenti, è necessario disporre di dati dettagliati che riflettano le variazioni individuali. Questi dati permettono di identificare correlazioni e tendenze specifiche che possono essere utilizzate per fare previsioni. Con dati troppo aggregati, si perde gran parte del dettaglio che è essenziale per comprendere le singole esperienze degli studenti.

L'analisi aggregata spesso non cattura le variazioni individuali o i pattern che possono emergere quando si esamina il singolo percorso di ogni studente, questi dettagli possono essere fondamentali per comprendere le cause sottostanti dei risultati.

L'aggregazione può inoltre limitare la capacità di costruire modelli predittivi accurati: i modelli che si basano su dati troppo aggregati potrebbero non essere in grado di catturare le sottili differenze che influenzano le decisioni e le prestazioni degli studenti, sono inoltre possibili generalizzazioni imprecise o fuorvianti che non riflettono la realtà. In breve, avere dati dettagliati e non troppo aggregati è fondamentale per ottenere un'analisi accurata e significativa, fornisce una visione più completa e consente di identificare le sfumature che possono essere cruciali per prendere decisioni informate e sviluppare modelli predittivi affidabili.

Le fonti esplorate, di seguito elencate, sono quindi accompagnate dalle principali osservazioni legate alla possibilità di utilizzo/estrazione dei dati in esse contenuti per le finalità condivise e secondo gli assunti sopra riportati:

- Datawarehouse UniTo: una collezione di dati strutturati, provenienti da fonti interne operazionali che poteva contribuire agli iniziali obiettivi di progetto esponendo dati relativi a studenti e corsi di studi in forma aggregata, in particolare numero di studenti immatricolati, laureati, abbandoni.

- Non è risultato possibile esportare massivamente i dati, nonostante la possibilità di richiesta di estrazione di singoli report per periodo temporale. Tali report contengono tuttavia dati aggregati, che si sono ritenuti non adeguati per gli obiettivi definitivamente condivisi del progetto (per i quali occorre i microdati anonimizzati delle singole anagrafiche e carriere degli studenti)

Figura 34 - Struttura del datawarehouse

livello 1, indica il tipo di report	livello 2, indica la sezione	livello 3, indica il report	livello 4, indica la tabella di origine	livello 5, etichette di tabella contenenti dati puntuali o aggregati
Report dinamici	Immatricolati	Dashboard immatricolati CDS	Corso di Studi e/o Dipartimento Anno	Tipo di corso Corso Scuola superiore % abbandono Abbandono al primo anno Maschi / Femmine (anche in percentuale)
		Dashboard immatricolati Dipartimento	Corso di Studi e/o Dipartimento Anno	Abbandono Immatricolati stranieri Immatricolati italiani Immatricolati regione
		Dashboard immatricolati Prov.	Corso di Studi e/o Dipartimento Anno	Immatricolati provincia Immatricolati comune (Torino)
				Maschi / Femmine (anche in percentuale) Italiani / Stranieri Part time / Full time Trasferimenti Passaggi Laureati Abbandoni
	Iscritti	Dashboard iscritti CDS	Corso di Studi e/o Dipartimento Anno	Maschi / Femmine (anche in percentuale) Italiani / Stranieri Part time / Full time Trasferimenti Passaggi Laureati Abbandoni
		Dashboard iscritti Dipartimento	Corso di Studi e/o Dipartimento Anno	Maschi / Femmine (anche in percentuale) Italiani / Stranieri Part time / Full time Trasferimenti Passaggi Laureati Abbandoni
		Dashboard iscritti CDS 2 anni di corso	Corso di Studi e/o Dipartimento Anno	**Tale non pagata
				Maschi / Femmine (anche in percentuale) Media voto N° di anni N° di nodi
	Laureati	CDS	Corso di Studi e/o Dipartimento Anno	Maschi / Femmine (anche in percentuale) Media voto N° di anni N° di nodi
		Dipartimento	Corso di Studi e/o Dipartimento Anno	Maschi / Femmine (anche in percentuale) Media voto N° di anni N° di nodi

- University Planner (UP): servizio per la pianificazione degli orari e la gestione delle aule per attività didattiche, esami ed altri eventi (seminari, convegni, riunioni, consigli di dipartimento, ecc.), contiene dati sulla durata dei corsi, i relativi docenti, la tipologia delle attività ed altre caratteristiche.
 - Non è risultato possibile avere un'estrazione massiva dei dati di interesse. L'unica possibilità di utilizzo delle informazioni è la ricerca ed estrazione manuale puntuale dei dati.
- Anagrafe Nazionale degli Studenti (ANS): è un sistema informatizzato che raccoglie e gestisce dati relativi agli studenti iscritti presso le istituzioni universitarie italiane. È un registro centralizzato che raccoglie informazioni sugli studenti, utilizzato principalmente per scopi amministrativi e statistici dalle università italiane e dalle autorità accademiche nazionali. Consente di monitorare l'andamento delle iscrizioni, la distribuzione geografica degli studenti, l'andamento dei corsi di studio. È importante sottolineare che l'uso e la gestio-

ne dei dati all'interno dell'Anagrafe Nazionale degli Studenti sono soggetti alle leggi sulla privacy e alla protezione dei dati personali, al fine di garantire la riservatezza e la sicurezza delle informazioni degli studenti.

- In fase di sperimentazione di progetto era possibile ottenere massivamente solo dati molto aggregati; pertanto, non si è ritenuta una fonte adeguata agli obiettivi di progetto.
- Sistema gestionale Esse3: è l'applicativo gestionale utilizzato dall'Università degli studi di Torino per operazioni di segreteria, preparazione dell'offerta formativa, rilevazioni per gli adempimenti ministeriali, gestione tasse, gestione dei dati anagrafici e di carriera degli studenti.
 - Grazie alla collaborazione con la Direzione Didattica e servizi agli studenti è stato possibile concordare un processo interno di estrazione massiva reiterata di dati utili per il progetto, in particolare una quota di dati socio-anagrafici degli studenti, dati relativi agli esami superati ed esito di carriera.

Nel contesto dei processi predittivi, la prassi prevalente è condurre un'analisi esaustiva e inclusiva sull'intero set di dati di una fonte. Successivamente, si procede con un'attenta valutazione, volta a identificare e isolare i dati che non influenzano in modo sostanziale le previsioni desiderate. Questo processo è fondamentale per garantire la precisione e l'efficacia dei modelli predittivi, consentendo di focalizzare l'attenzione su variabili e fattori che svolgono un ruolo significativo nell'anticipare i risultati futuri.

La selezione accurata delle caratteristiche rilevanti, unita a una rigorosa analisi dei dati, costituisce il cuore di un approccio predittivo robusto e affidabile.

Non è stato possibile applicare tale approccio per questioni di visibilità di dati e di possibilità di condivisione, è stato necessario chiedere a monte alcuni dati di interesse, senza avere visibilità sul totale dei dati trattabili. Tuttavia, attraverso lo studio del Datawarehouse, nonostante non sia stato utilizzato come fonte, è stato possibile avere un quadro del contesto dei dati disponibili sull'applicativo gestionale Esse3 (una delle fonti del DWH), che, per i motivi sopra esposti, il gruppo di lavoro ha infine condiviso di utilizzare come unica fonte per il progetto. Tale fonte è rimasta inalterata durante la fase di sperimentazione e nelle successive fasi di ingegnerizzazione del prodotto e messa a disposizione del servizio.

Popolazione di riferimento della sperimentazione ed evoluzioni in fase di ingegnerizzazione

Identificare il range di dati storici da utilizzare, in particolare nell'allenamento di un modello di machine learning richiede un approccio metodologico ponderato.

- Prima di tutto, è cruciale *avere chiari gli obiettivi del modello di machine learning*: cosa si intende predire o classificare.
- Occorre quindi *considerare la frequenza con cui si verificano le modifiche ai dati*, sostanziali per gli obiettivi del progetto. Ad esempio, se si tratta di dati che cambiano giornalmente, mensilmente o annualmente, questa frequenza influenzerà la dimensione del range temporale.
- È importante *trovare un equilibrio tra la dimensione del campione di dati e la precisione desiderata del modello*. Un range temporale troppo ampio potrebbe includere dati non rilevanti, mentre un periodo troppo breve potrebbe non catturare tendenze significative.
- Se i *fenomeni di interesse hanno carattere di stagionalità o ciclicità*, bisogna assicurarsi di includere un periodo di tempo che catturi queste variazioni.
- Sarebbe auspicabile l'utilizzo di *tecniche di validazione incrociata³ e set di dati di test separati* per valutare l'efficacia del modello in modo imparziale.
- Occorre fornire una *motivazione completa per la scelta del range temporale* utilizzato nell'allenamento del modello.
- Fare *attenzione all'overfitting⁴*, cioè l'adattamento eccessivo del modello ai dati di allenamento. Un range troppo ampio o troppo specifico potrebbe aumentare tale rischio.

Considerando attentamente questi passaggi, si è identificato un range temporale, che si è rivelato appropriato per la possibilità di avere una struttura ed una qualità dei dati omogenea, in particolare per l'allenamento del modello di machine learning, garantendo così che il modello

3. P. GUPTA, *Cross-Validation in Machine Learning*, testo disponibile al sito www.towardsdatascience.com/cross-validation-in-machine-learning-72924a69872f 2017, consultato il 27/09/2023.

4. J. BROWNLEE, *Overfitting and Underfitting With Machine Learning Algorithms*, testo disponibile al sito www.machinelearningmastery.com/overfitting-and-underfitting-with-machine-learning-algorithms/2017 2019, consultato il 27/09/2023.

si sia ben adattato e fosse in grado di fare previsioni accurate sulle nuove osservazioni.

Nella prima fase sperimentale di progetto, la popolazione oggetto della ricerca è stata circoscritta agli iscritti alla facoltà di Giurisprudenza tra il 2000 e il 2018. Il range è successivamente stato ridotto a coloro che, iscritti successivamente al 2005, sono rientrati nell'ambito di applicazione del Decreto Ministeriale del 22 ottobre 2004 n. 270, il quale ha modificato la disciplina del corso di laurea. Si è valutato opportuno analizzare un insieme omogeneo di studenti; pertanto, sono stati utilizzati i dati degli studenti iscritti al Corso di laurea Magistrale a ciclo unico in Giurisprudenza (circa 10.000 studenti).

Durante la fase di *data exploration* è emerso che ante 2006 i dati risultavano particolarmente disomogenei e difficili da trattare ed interpretare: la causa è stata individuata nel passaggio da un applicativo gestionale precedente ad ESSE3 e quello scelto come fonte. In occasione dell'avvio dell'utilizzo di ESSE3 i dati storici sono stati forzatamente mappati con i nuovi e migrati al nuovo sistema e database, anche attraverso alcune trasformazioni che permettessero la loro consultazione, nei vincoli di progettazione del nuovo, perdendo però in qualità e completezza. Dovendo quindi applicare un modello predittivo ad una popolazione omogenea, si è scelto da elaborare i dati proprio a partire dal 2006.

Nelle estensioni del progetto si sono mantenuti i vincoli originariamente individuati per tutti i corsi di studio elaborati e questo si è rilevato vincente per le prestazioni del modello.

2. *La qualità dei dati*

Si evidenzia l'importanza della qualità dei dati in progetti come questo e si descrivono nel seguito le attività iterative ed incrementali di data quality e data cleaning, anche in relazione agli aggiornamenti periodici dei dati degli studenti.

La condivisione dei dati

I dati vengono condivisi attraverso file.csv, secondo tracciati standard, definiti in prima analisi nella fase di sperimentazione ed affinati/integrati in quelle successive. I file contengono i dati di anagrafica degli studenti e loro dati di iscrizione, esami superati, dati di laurea. Questioni di privacy, nonché infrastrutturali e organizzative, non hanno reso possibile accedere

direttamente alla base dati della fonte (ESSE3), questo ha implicato un impegnativo lavoro, in particolare per interpretare, derivare ed elaborare correttamente i contenuti dei diversi file ed integrare nel flusso dati un processo di data quality. Tali attività rimangono attualmente confinate all'ambito di progetto, non fornendo un ritorno per la correzione del dato all'origine.

Il concetto di data quality e sua declinazione nel progetto

Quando ci si trova di fronte a dataset che contengono molti dati, poco conosciuti o scarsamente documentati, affrontare l'attività di data quality è una sfida complessa e affascinante allo stesso tempo.

La prima difficoltà che emerge riguarda quindi la comprensione dei dati stessi. Quando si lavora con un dataset poco conosciuto, è possibile trovarsi di fronte a informazioni mancanti o poco chiare riguardanti le variabili presenti. La mancanza di documentazione accurata può rendere difficile stabilire il significato dei campi, il loro ruolo nel contesto dell'analisi da effettuare, l'importanza dei dati stessi. È possibile che i dataset contengano dati non coerenti, con valori fuori scala o addirittura errati. La scarsa conoscenza del dominio può rendere arduo riconoscere queste incongruenze e correggerle in modo adeguato.

La disponibilità limitata di informazioni riguardanti la provenienza e il processo di raccolta o estrazione dalla fonte dei dati è un altro ostacolo. Senza una chiara comprensione della fonte e delle modalità di acquisizione, potrebbe essere difficile valutare l'affidabilità dei dati o rilevare eventuali bias introdotti.

E ancora, quando si lavora con dataset poco conosciuti, potrebbe essere complicato applicare tecniche di *data profiling*⁵ (analisi dei dati disponibili da una fonte e raccolta di statistiche o riepiloghi informativi su tali dati per capire come utilizzarli), *data cleaning*⁶ (processo per garantire affidabilità e correttezza dei dati) e *data augmentation*⁷ (aumento dei dati per ridurre l'*overfitting* durante l'addestramento di un modello di apprendimento au-

5. Z. ABEDJAN - L. GOLAB - F. NAUMANN, *Data Profiling: A Tutorial*, in *Proceedings of the 2017 ACM International Conference on Management of Data (SIGMOD '17)*, 2017, 1747-1751.

6. X. CHU - I.F. ILYAS - S. KRISHNAN - J. WANG, *Data Cleaning: Overview and Emerging Challenges*, in *Proceedings of the 2016 International Conference on Management of Data (SIGMOD '16)*, 2016, 2201-2206.

7. K. MAHARANA - S. MONDAL - B. NEMADE, *A review: Data pre-processing and data augmentation techniques*, in *Global Transitions Proceedings*, 2022, 91-99.

tomatico, addestrando i modelli su diverse copie leggermente modificate di dati esistenti).

Queste attività richiedono una buona comprensione del dominio per individuare correttamente anomalie, ripulire i dati da informazioni spurie e arricchire i dataset con dati rilevanti o con variabili calcolate a partire dai dati stessi.

Un altro aspetto importante riguarda la possibilità di utilizzare algoritmi di *machine learning* in modo efficace. Un modello di *machine learning* avrà prestazioni ottimali solo se i dati utilizzati per il suo addestramento sono di alta qualità. Se il dataset è poco noto e soggetto a errori, potrebbe essere difficile ottenere risultati accurati e affidabili.

Nei paragrafi successivi, si evidenzieranno le strategie e le tecniche che è possibile adottare e che sono state utilizzate per affrontare queste difficoltà. La curiosità, l'attenzione ai dettagli e una mentalità investigativa sono fondamentali per esplorare il dataset, cercare informazioni aggiuntive e fare ipotesi informate sulla sua struttura e qualità.

È importante documentare ogni passo dell'analisi, in modo che altri ricercatori o step di progetto successivi possano trarre beneficio dal lavoro svolto e contribuire a migliorare la qualità dei dati stessi.

L'attività di *data quality* è un'esperienza stimolante, ma impegnativa. Richiede un approccio flessibile, con la consapevolezza che alcune sfide potrebbero essere superate solo con il tempo e la pazienza necessari per esplorare e comprendere completamente il contesto dei dati.

Come accennato nel paragrafo precedente, prima del 2006 l'applicativo gestionale utilizzato in UniTo non era Esse3, il passaggio di dati da un sistema all'altro ha comportato "forzature" nella valorizzazione dei dati pregressi, che pertanto si è scelto di non utilizzare. La popolazione di riferimento per la quale si sono richiesti i dati è stata quindi relativa agli iscritti in un arco di tempo comprendente tutti coloro la cui registrazione ad uno o più degli anni accademici fosse avvenuta a partire dall'anno 2006.

In aggiunta alle considerazioni relative all'impiego finale dei dati degli studenti, quali analisi massicce descrittive, previsionali e simulazioni anonime circa l'andamento delle carriere, si è ravvisata una prioritaria esigenza di preservare la privacy e la confidenzialità delle informazioni personali. Pertanto, i dati in ingresso sono stati forniti anonimizzati.

Tale approccio è stato adottato con l'intento di non eccedere nell'utilizzo di informazioni non necessarie per le finalità condivise, nonché per implementare adeguate misure di sicurezza, assicurando che l'ap-

plicazione di tecniche di apprendimento automatico fosse conforme alle disposizioni normative vigenti e allineata alle migliori pratiche in materia di trattamento dei dati.

In relazione all'analisi dei dati storici di studenti fuori corso, è stato possibile realizzare un cruscotto con una componente statistico-descrittiva con grafici interattivi ed una componente predittiva, che consente di visualizzare una previsione massiva sull'andamento della carriera degli studenti.

L'applicazione iniziale di un sistema descrittivo e predittivo ad una popolazione contenuta e omogenea ha permesso di ottenere un primo output e modello standard che è stato poi esteso ad altri corsi di studio/Dipartimenti. Questo è stato possibile solo grazie ad attività di elaborazione dati e *data quality*.

È importante sottolineare che il processo di *data quality* non è statico, ma evolve dinamicamente anche in risposta ad evidenze che possono emergere, specialmente attraverso strumenti come cruscotti e dashboard. Questi strumenti consentono di identificare con chiarezza e in modo macroscopico errori, discrepanze di ordini di grandezza e altre criticità.

Tale interazione visiva facilita non solo la rivelazione di anomalie, ma rende anche il processo stesso intrinsecamente iterativo, consentendo un miglioramento continuo delle pratiche di gestione dei dati.

Si è resa imperativa una fase preliminare di condivisione e comprensione del significato dei dati contenuti nel tracciato fornito. A tal fine, il CSI ha formulato un documento enumerante tutti i campi e fornendo una descrizione preliminare, ottenuta attraverso un'analisi deduttiva dei dati disponibili. L'Università ha fornito un apporto fondamentale nel supportare i tecnici nell'interpretazione di tali informazioni.

Di seguito si elencano le principali attività svolte sui dati e alcuni esempi.

Figura 36 - Esempio di file con descrizione campi dei tracciati condivisi

Codice	Descrizione
PERS_ID	Chiave che identifica la persona iscritta. PERS_ID, STUD_ID E MAT_ID sono differenti livelli per identificare lo studente; MAT_ID non corrisponde necessariamente allo stesso studente, PER INCROCIARE I DATI UTILIZZIAMO PERS_ID che corrisponde alla persona che potrebbe aver avuto diverse carriere (STUD_ID).
STU_ID	Identifica la carriera in questione dello studente
CDS_ID	Chiave interna al sistema ESSE3 per identificare il CDS
AA_ORD_ID	Chiave interna che identifica l'anno di ordinamento relativamente alla didattica (chiave poco pulita, meglio non utilizzarla)
PDS_ID	Identificativo del piano di studi dello studente
AA_SUPERAMENTO	L'aa di superamento indica l'aa in cui l'esame è stato effettivamente superato, indipendentemente da quando lo studente avrebbe dovuto sostenerlo da piano. L'AA di superamento non coincide con l'anno solare
CODICE_CDS	Codice del Corso di Studi
DESCRIZIONE_CDS	Descrizione del Corso di Studi
CODICE_ESAME	Codice Esame
DESCRIZIONE_ESAME	Descrizione Esame
CFU_ESAME	CFU che l'esame consente di accumulare a fronte del suo superamento
VOTO_ESAME	Voto conseguito (per gli esami con voto, se NULL esame con CFU, ma senza voto)
LODE_FLG	Flag che indica il conseguimento della lode relativa al voto dell'esame

Normalizzazione dati

Per quanto concerne i diplomi di maturità, al fine di evitare una eccessiva granularità e di garantire una rilevanza adeguata alle analisi predittive, si è proceduto ad un intervento manuale; questo ha compreso correzioni, uniformazioni e aggregazioni, in modo da ottenere una categorizzazione più significativa.

Per quanto riguarda i diplomi di laurea, sono state condotte valutazioni sperimentali per l'adozione del modello normalizzato standard, come definito dal ministero competente, o per l'utilizzo di elenchi specifici derivanti dai dati forniti dai Dipartimenti. L'analisi ha dimostrato che l'adozione di una classificazione più generica produce risultati di previsione superiori. Di conseguenza, questa è stata scelta rispetto a una classificazione più dettagliata.

Data quality e data cleaning

Di seguito vengono elencati alcuni esempi delle attività che sono state svolte sui dati degli studenti, necessarie come detto in precedenza per ottenere dati coerenti:

- non sono state considerate le carriere con voto di maturità nullo;
- sono stati esclusi i laureati senza crediti formativi minimi per il conseguimento della laurea (passaggi da altri corsi con conteggio diverso CFU, ecc.);
- sono stati esclusi gli studenti iscritti due volte allo stesso a.a. (non più valido da a.a. 2023);
- sono stati esclusi gli studenti che hanno esami registrati in data antecedente all'iscrizione;
- sono stati esclusi studenti che non hanno un percorso completo degli studi;
- sono stati esclusi studenti iscritti prima del 2006.

Attività specifiche relative agli abbandoni

La gestione degli studenti che abbandonano il corso di studio è stata particolarmente rilevante, innanzitutto per l'importanza di ottenere informazioni su di essi per poter capire come intervenire per arginare il fenomeno, ma in secondo luogo anche per il gran numero di diverse casistiche da considerare per poter individuare correttamente l'esito delle varie carriere studentesche:

- La classe di esito di carriera definita come “abbandono di tipo A” è stata identificata per studenti e studentesse che presentavano una resa accademica molto elevata, caratterizzata da un considerevole numero di Crediti Formativi Universitari (CFU) acquisiti al momento dell'abbandono. Questi casi, che indicano probabili trasferimenti ad altri corsi di studio non esplicitamente indicati nei dati, perciò si è scelto di escluderli dall'addestramento del modello per evitare un addestramento erraneo.
- Per classificare uno studente o una studentessa con questa specifica classe, sono state formulate regole di conteggio dei CFU basate sull'intensità dell'impegno (full-time/part-time) e sul tipo di laurea per cui si è iscritto.
- In aggiunta, sono state ipotizzate le soglie minime di CFU che devono essere raggiunte in ogni finestra temporale, relative a ciascun anno di iscrizione. Ciò ha permesso di identificare le diverse casistiche di

abbandono, distinguendo tra gli studenti iscritti a tempo pieno e quelli a tempo parziale.

Attività specifiche relative alla sequenza esami

Una delle visualizzazioni realizzate è stata basata sulla possibilità di visualizzare la sequenza degli esami svolta dagli studenti, che però ha richiesto alcune specifiche attività per poterla realizzare nel modo corretto:

- Sono state effettuate attività di *data quality*, per permettere di avere l'aggregazione corretta di esami descritti e strutturati nel tempo in modo non sempre omogeneo;
- È stato fatto un trattamento ad hoc per la visualizzazione degli esami, creando una sequenza per ciascuno studente di cui si conosce l'esito del corso di studi;
- Sono stati aggregati gli esami con descrizione riconducibile ad unico esame.

Data transformation

Sono infine state svolte attività di *data transformation* per ottenere variabili aggiuntive derivate dai dati:

- Attribuzione PESI agli esami (CFU/voto);
- Variabile SOMMACFU (somma pesata crediti);
- Variabile PENDOLARE (domicilio a Torino);
- Variabile IN SEDE (residenza in Piemonte);
- Variabile PROVENIENZA (Nord-Centro-Sud);
- Variabile CITTADINANZA (Italia/Estero).

Nell'ambito della componente predittiva, è stato condotto un processo graduale e iterativo finalizzato all'identificazione delle caratteristiche (features) rilevanti da impiegare nell'addestramento del modello di machine learning. Parimenti, è stato valutato l'eventuale ricorso alla normalizzazione dei valori, al fine di garantire una rappresentazione coerente e omogenea delle variabili utilizzate durante il processo di previsione e creazione di popolazioni statistiche omogenee sulle quali elaborare il modello:

- il voto di maturità è stato normalizzato per gestire i casi di maturità con votazione diversa (/60; /100) o per i casi di maturità estera;
- il diploma di maturità è stato trattato per generalizzarne le codifiche in un insieme omogeneo (come già spiegato in precedenza);

- il tipo-sede (in sede/fuori sede) e il tipo-viaggiatore (pendolare/non pendolare) sono stati calcolati dal confronto tra residenza e sede di fruizione del corso di studi.

Impatti del processo di data quality sugli utenti del servizio

Le attività svolte sui dati hanno portato ad avere una riduzione nella “popolazione di riferimento” elaborata, riduzione evidente in particolare nella dashboard.

Questa evoluzione ha reso imprescindibile adottare strategie di comunicazione efficaci con gli utenti, al fine di spiegare eventuali discrepanze, come ad esempio la presenza di cifre inferiori a quanto inizialmente atteso. A tal fine, sono stati implementati punti informativi e fornite dettagliate spiegazioni per assicurare una comprensione accurata e una corretta interpretazione dei dati visualizzati.

Nello specifico sono stati realizzati:

- una pagina di introduzione al progetto, che ne descrive obiettivi, destinatari, tipologie di lauree gestite, attività svolte sui dati, algoritmi di machine learning utilizzati e variabili target relative (vedi figure);

Figura 37 - Home page del servizio

STUDENTI IN CORSO
Servizio di analisi e previsione della carriera degli studenti

umto.it
L'Università degli Studi di Torino

Dati socio anagrafici

Maturità e lauree

Previsioni di carriera

Sequenza degli esami

Dettaglio esami

Com'è nato il servizio ?

Il servizio fornisce un quadro delle **caratteristiche** ed il possibile **andamento delle carriere** degli studenti. Obiettivo è il supporto alle politiche di Ateneo nell'ambito di scelte didattiche, dell'offerta formativa e per l'attuazione di politiche organizzative.

È possibile effettuare focus sugli **esami**, monitorare l'interesse e l'efficacia di nuovi corsi di studio o criticità legate ai **fenomeni di abbandono o fuoricorso**.

Fonte dati: ESSE3
Ultimo aggiornamento dati: Novembre 2022

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

Figura 38 - Approfondimenti sul servizio

APPROFONDIMENTI SUL SERVIZIO

Informazioni di dettaglio sulla nascita del servizio e sue caratteristiche

Con'è nato il servizio e quali sono i suoi obiettivi?

Il Dipartimento di Giurisprudenza ha in corso, da alcuni anni, un progetto per il recupero e il supporto degli studenti funzionari, da mezzo di azioni telematiche ed appalti d'esame on-demand. Al fine di meglio indirizzare le azioni di recupero, nonché rilevare il fenomeno, ove possibile, e farlo curare, in collaborazione con CSF, il progetto *Studenti In CORSO*, che fornisce la possibilità di prevedere l'andamento reale (senza degli studenti) in quanto tempo condurranno il loro percorso di studi.

Da un'analisi congiunta con la Direzione Didattica e Servizi agli Studenti della banca dati di Aesens, alla base del servizio *COSSO*, si è concordato di utilizzare i dati a partire dall'anno 2008 (no all'anno accademico corrente).

Le dashboard di visualizzazione sono state realizzate dal CSF in collaborazione con il Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Torino e dei Dipartimenti di Ricerca e Servizi dell'Università e Culture Politiche e Sociali.



Chi sono i destinatari del servizio?

Il servizio è posto a supporto dello svolgimento delle attività accademiche e didattiche dell'ateneo ed è stato pensato per soggetti che investono un ruolo nelle scelte didattiche formative delle Scuole (dei Dipartimenti e dei Corsi di Laurea). Non è, per ora, previsto un uso diffuso a tutto il personale docente.

A seconda del ruolo e del profilo l'utente avrà una diversa visualizzazione dei dati, consultabili in forma aggregata, in modo tale da avere una visione generale (totale) di andamento di specifiche categorie e prevedendo la possibilità di visualizzare i corsi di laurea di propria competenza (a livello di Scuole, Dipartimenti o singoli Corsi di studi).

Quali tipologie di laurea sono incluse nel servizio?

Sono comprese nel servizio le tipologie di laurea ad oggi attive (i precetti ordinamenti non sono consultabili):

- Lauree triennali e ciclo unico (5 anni - 300 cfu)
- Lauree triennali (3 anni - 180 cfu)
- Lauree magistrali (2 anni - 120 cfu)

Quali attività sono state svolte sui dati?

Il servizio si sviluppa su due fronti: i risultati dei dati (misurazione descrittiva e l'individuazione delle prospettive di carriera degli studenti, prevede attraverso un processo di machine learning (intelligenza predittiva). Con i dati storici a disposizione è stato "addestrato" un modello di machine learning, che permette di restituire la previsione (realizzare) agli studenti (che non hanno ancora concluso la loro carriera. Per alcuni, ogni dashboard ha una predizione di riferimento in e-clinica, che potrebbe essere differente rispetto ai titoli degli studenti (realizzare) appartenenti agli specifici corsi di studio, studenti con un'adeguata performance (divulgazione) e ottenere (rispetto alla produzione di riferimento) vengono eliminati dalla analisi e dai grafici.

Di seguito alcuni esempi di operazioni effettuate al fine di un corretto impiego del modello:

- si sono considerati i corsi di studio attivi dal 2008 in avanti
- si sono considerati solo le carriere complete degli studenti che hanno corso almeno uno di iscrizione agli specifici corsi di studio a partire dal 2008
- non si ha l'interazione dei trasferimenti da e verso Università esterne a L'UnTo.

Normalizzazioni

- i dati di maturità, per ciascun Dipartimento, sono stati accoppiati attraverso una codifica generica (addestrata a cura del Dipartimento)
- i dati degli esami sono stati aggregati a livello di facoltà (per esigenze specifiche di merito o di rappresentazione (addestrata a cura del Dipartimento))

Sono stati richiesti nei confronti gli studenti:

- laureati senza crediti formativi arrivati per il conseguimento della laurea (arrivati sui dati di origine)
- laureati due volte allo stesso At.
- che hanno esami ripetuti, in caso di insuccesso all'iscrizione al corso di studi (addestrato)
- che ripeterebbero fuori corso, a seguito di un cambio del piano di studi
- che non hanno il percorso completo degli studi per lo specifico corso di studio
- gli studenti con una carriera "ritardata" che abbandonano il corso di studi senza (terminare) i crediti (come potenziale trasferimento non tracciato dai dati)

Quali algoritmi di machine learning è stato utilizzato?

Gli studenti vengono classificati in base all'età della loro carriera. L'algoritmo di machine learning utilizzato nel processo di classificazione è il Random Forest, che utilizza su alberi decisionali in un unico modello.

Questo modello utilizza due concetti chiave:

- il campionamento casuale dei dati all'ingresso (per l'addestramento del modello durante la costruzione degli alberi (ogni albero viene costruito con un insieme di dati che può differire da quello usato dagli altri alberi, gli insiemi predittori essere ripetuti nella stessa albero o in altri)
- sottosemi (casi di studio), considerate durante la creazione degli alberi (ovvero, considerando solo un sotto-insieme di tutte le variabili in possesso (o loro derivazioni). Il risultato finale è la classe risultante dal maggior numero di alberi.

Quali sono le classi di laurea in cui sono stati suddivisi gli studenti?

Gli studenti sono quindi stati suddivisi in "classi" in base all'età della loro carriera. Le classi sono sempre quattro, tra differenzio in relazione alla tipologia di laurea, la qualità e la classe di cui sono (ovvero) attendevano il corso di studi (anziché con un andamento di carriera sicuro).

Le classi sono associate alle age studenti che hanno completato il loro percorso di studi con laurea e abilitazione, sia e coloro che "non hanno" ancora terminato. Per questi, oltre la classe rappresentano la probabilità di carriera prevista attraverso i processi di machine learning.

Per la laurea triennale:

- In corso: entro 3 anni
- Fuori corso (1-2 anni): 4-5 anni
- Fuori corso (1-2) oltre 5 anni
- Abbandoni

Per la laurea magistrale a ciclo unico:

- In corso: entro 5 anni
- Fuori corso (1-2 anni): 6-7 anni
- Fuori corso (1-2) oltre 7 anni

Per la laurea magistrale (biennio):

- In corso: entro 2 anni
- Fuori corso (1-2) anni: 3-4
- Fuori corso (1-2) oltre 4 anni



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

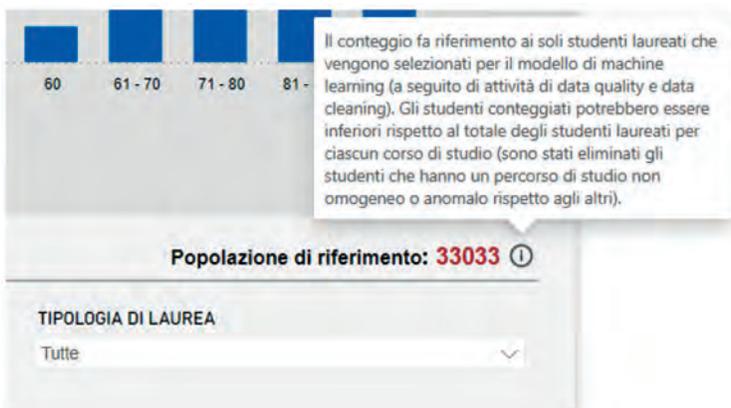
- punti informativi visualizzabili attraverso la selezione di specifiche icone, che in generale descrivono le condizioni vincolanti utilizzate per estrarre il dato numerico esposto o le normalizzazioni effettuate;

Figura 39 - Esempio di punto informativo descrittivo della logica applicata



- in ogni sezione è sempre presente un numero che rappresenta la “popolazione di riferimento” per le rappresentazioni che seguono e un punto informativo che descrive eventuali difformità nelle numerosità rispetto alla situazione reale alla fonte;

Figura 40 - Esempio di punto informativo descrittivo delle motivazioni di numerosità differenti



- sezioni testuali che hanno l'obiettivo di meglio descrivere quanto presente nella pagina visualizzata ed eventuali situazioni specifiche rappresentate, che possono variare in base al periodo temporale di estrazione dei dati dalla fonte;

Figura 41 - Esempio 1 di testo descrittivo di situazioni specifiche

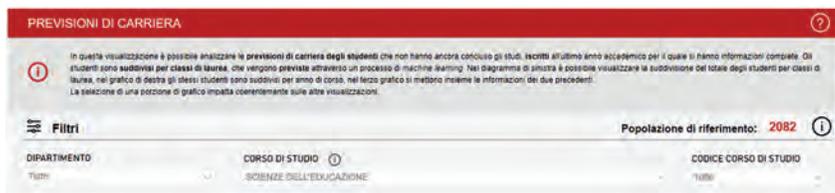
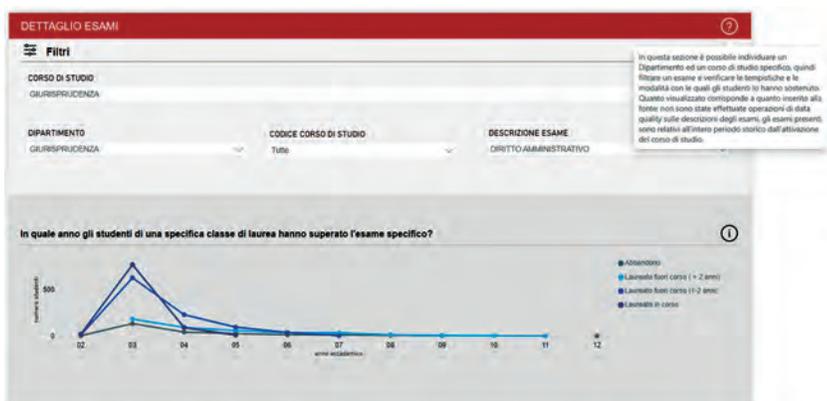


Figura 42 - Esempio 2 di testo descrittivo di situazioni specifiche



- punti informativi che evidenziano operazioni che NON sono state effettuate su dati che possono apparire “sporchi” agli utenti, ma rispecchiano la situazione reale dei dati presenti alla fonte; obiettivo di queste sezioni è da un lato permettere ai Dipartimenti di avere sotto controllo i propri dati ed apportare eventuali azioni correttive per renderli correttamente fruibili, dall’altro quello di creare la base per quelle attività di normalizzazione sopra descritte, che necessariamente debbono essere svolte in modo congiunto dal gruppo di lavoro;

Figura 43 - Esempio di punto descrittivo di attività di data quality NON svolte sui dati



L’arricchimento del servizio con note informative è portato avanti in continuità, sia grazie a suggerimenti ed osservazioni fatte da nuovi utenti, sia per affinamenti progressivi che il gruppo di lavoro ritiene utili o necessari.

3. La sinergia tra gli stakeholder

La sinergia tra gli stakeholder in un progetto con un gruppo di lavoro misto di tecnici ed esperti di dominio è di fondamentale importanza per molte ragioni:

- Gli esperti di dominio apportano conoscenze specifiche nel settore di riferimento, mentre i tecnici forniscono le competenze tecniche necessarie per implementare le soluzioni. La sinergia consente di sfruttare al meglio queste competenze complementari.

- Gli esperti di dominio hanno una profonda comprensione delle esigenze e delle aspettative degli utenti finali. I tecnici, lavorando a stretto contatto con loro, possono tradurre queste necessità in soluzioni concrete e funzionali.
- La collaborazione tra esperti di dominio e tecnici può portare a soluzioni più innovative e efficaci per problemi complessi. L'approccio multidisciplinare consente di affrontare sfide in modo più completo e creativo.
- I tecnici forniscono una valutazione critica della fattibilità tecnica delle idee proposte dagli esperti di dominio. Questo aiuta a evitare soluzioni che potrebbero essere difficili o impossibili da implementare.
- Una stretta collaborazione tra tecnici ed esperti di dominio riduce il rischio di ritardi o errori durante l'implementazione, poiché si favorisce una comprensione condivisa degli obiettivi e delle specifiche del progetto.
- In un ambiente in continua evoluzione, la capacità di adattarsi rapidamente alle nuove sfide è fondamentale. La sinergia consente di identificare e affrontare le sfide in modo tempestivo e flessibile.
- Una comunicazione chiara e aperta tra tecnici ed esperti di dominio è essenziale per garantire che tutti gli stakeholder siano allineati sugli obiettivi del progetto e sulla direzione da seguire.

In sintesi, la sinergia tra tecnici ed esperti di dominio favorisce l'interazione e la collaborazione tra diversi ambiti di competenza, portando a soluzioni più complete, innovative ed efficaci all'interno del progetto. Questa collaborazione è cruciale per garantire il successo e il raggiungimento degli obiettivi stabiliti.

Si è quindi rilevato estremamente vantaggioso coinvolgere referenti operativi all'interno di ciascun Dipartimento implicato nel progetto. Questi referenti svolgono un ruolo cruciale nel facilitare la collaborazione tra il CSI e il Dipartimento stesso, specialmente nelle attività relative alla gestione dei dati specifici, che possono riguardare sia l'ottimizzazione della qualità dei dati sia le scelte di merito. La loro conoscenza approfondita del contesto del corso di studi è di inestimabile valore. Si rendono necessarie attività sinergiche che coinvolgano sia il personale del CSI sia quello interno all'Università. Questa collaborazione è essenziale per garantire un approccio completo ed efficace nella gestione dei dati.

Oltre al supporto fornito nella verifica e validazione delle operazioni di data quality precedentemente menzionate, vorremmo ora fornire una

breve panoramica di alcune delle attività congiunte che sono strettamente connesse al processo di gestione del dato.

Normalizzazione tipologie di maturità

I dati a disposizione per il progetto sono incrementali, non avendo quindi a disposizione dati da trattare complessivamente *ab origine*, all'ingresso di un nuovo Dipartimento e conseguentemente di nuovi dati da trattare, occorre che le risorse messe a disposizione dal Dipartimento per operare direttamente come gruppo di lavoro con CSI, supportino la mappatura tra le tipologie specifiche di maturità presenti nei dati anagrafici degli studenti del proprio Dipartimento e le codifiche generiche previste per l'allenamento del modello di previsione. Come sopra indicato, si è notato infatti che l'utilizzo di categorie generiche performa meglio il modello, consentendo di avere risultati di previsione migliori. I dati da mappare corrispondono al delta non ancora trattato rispetto a quanto già collegato con i precedenti Dipartimenti.

Normalizzazione esami e selezione esami rilevanti

Nel contesto dell'elaborazione dei dati relativi agli esami sostenuti dagli studenti di ciascun Dipartimento, tali informazioni vengono estratte dall'applicativo ESSE3 seguendo un tracciato condiviso. Vengono forniti per ciascuno studente tutti gli esami superati all'interno dei corsi di studio propri del Dipartimento specifico.

Per quanto concerne l'addestramento del modello di machine learning, sono considerati dati relativi all'anno accademico, alla data di superamento dell'esame e ai relativi Crediti Formativi Universitari (CFU), i quali vengono aggregati per delineare l'andamento della carriera degli studenti all'interno di specifiche finestre temporali di riferimento.

Nell'ambito delle analisi descrittive, è prevista l'implementazione di una visualizzazione standard, uniforme per tutti i Dipartimenti. Tale strumento permette di selezionare una decina di esami rilevanti (tra cui esami scoglio, propedeutici, e di interesse specifico) per ciascun corso di studio. È possibile, inoltre, definire l'intervallo di voti da esaminare e visualizzare il numero di studenti che hanno superato tali esami negli anni. Il dato impiegato, che può richiedere ulteriori verifiche e attività di normalizzazione, riguarda le descrizioni degli stessi esami.

Figura 42 - Sezione di filtro con esami rilevanti



La normalizzazione degli esami costituisce un'attività specifica per ciascun Dipartimento ed è influenzata sia dalla modalità in cui gli esami sono descritti, sia dalle politiche didattiche interne. A titolo esemplificativo, si possono individuare alcune situazioni che richiedono l'implementazione di normalizzazioni:

- in alcuni casi, le descrizioni degli esami possono includere un suffisso relativo alle diverse sezioni di studenti che li frequentano (ad esempio, “Psicologia A-D” o “Psicologia E-H”). In tali circostanze, per garantire una visualizzazione uniforme, è necessario aggregare le denominazioni degli esami creandone una più generale (come ad esempio “Psicologia”);
- le descrizioni degli esami possono subire lievi modifiche di anno in anno, ma il personale operativo del Dipartimento è a conoscenza di tali variazioni e può creare denominazioni più ampie che raggruppino esami dal contenuto analogo, ma con descrizioni differenti;
- si possono incontrare casi in cui le descrizioni degli esami presentano imperfezioni, come l'uso inconsueto di maiuscole o minuscole, errori nel testo o addirittura lettere scorrette, che richiedono correzioni;

- le descrizioni potrebbero contenere informazioni riguardanti la modalità di svolgimento dell'esame, come ad esempio indicazioni sulla sua conduzione a distanza o in presenza.

Il lavoro di normalizzazione esami viene svolto dalle risorse messe a disposizione dal Dipartimento, con l'eventuale supporto del gruppo di lavoro del CSI.

Dalla prototipazione sperimentale all'ingegnerizzazione del servizio: integrazione dei sistemi e flusso dati

1. *I requisiti di fruizione dei dati*

Si descrivono nel seguito la fase di raccolta di requisiti ed esigenze di monitoraggio dei Corsi di studio, le differenze nelle tempistiche di produzione del dato tra Dipartimenti, le scelte condivise per la calendarizzazione dei periodi di trasmissione dei dati.

La raccolta dei requisiti ed esigenze per il servizio di *machine learning* e analisi descrittive sulle carriere degli studenti è stata un processo collaborativo coinvolgente, condotto dal gruppo di esperti tecnici e dagli esperti dei dipartimenti dell'Università. Questa attività è stata di fondamentale importanza per assicurare che il servizio sviluppato fosse in linea con le necessità e le aspettative degli utenti finali.

Il processo è iniziato con incontri tecnici, con il gruppo di progetto e all'occorrenza con docenti o personale amministrativo. Durante queste sessioni si è cercato di ragionare e comprendere le specifiche esigenze degli utenti, i problemi che si desideravano risolvere e i vantaggi che ci si aspettava di ottenere dal servizio.

Sono stati identificati diversi tipi di utenti, ciascuno con esigenze specifiche: il corpo docente interessato a strumenti di analisi per valutare le performance degli studenti nei corsi, i tassi di completamento dei programmi di studio ed identificare eventuali problematiche nel percorso accademico degli studenti, mentre invece il corpo discente è stato individuato come possibile fruitore di un servizio di previsione rispetto alla propria attuale carriera universitaria.

Una volta raccolti i requisiti, si è lavorato per trasformarli in specifiche tecniche e funzionali, collaborando strettamente con gli esperti dei dipartimenti per garantire che il servizio soddisfacesse al meglio le loro necessità e fosse facilmente utilizzabile e comprensibile da loro e successivamente da soggetti che non hanno partecipato alla fase di progettazione del servizio.

Durante il processo di sviluppo, si è mantenuta una comunicazione costante con gli stakeholder, organizzando momenti di avanzamento del progetto e di test congiunto. Questa modalità, reiterata in tutte le fasi di progetto, ha permesso di apportare miglioramenti e modifiche in base ai suggerimenti ed alle osservazioni ricevute.

L'attività di raccolta dei requisiti ed esigenze si è rivelata fondamentale per il successo del progetto.

Un esempio di come questo continuo confronto tra le varie parti sia stato necessario per implementare soluzioni innovative è stato il caso della definizione delle tempistiche di aggiornamento dei dati.

I Corsi di studio interessati al progetto afferiscono a Dipartimenti diversi, con specificità che riguardano anche la suddivisione dell'anno accademico in periodi di esami, lauree, recuperi.

Le componenti descrittiva e predittiva di progetto possono avere dati che variano significativamente in funzione del periodo dell'anno di aggiornamento dei dati. Il gruppo di lavoro ha quindi ipotizzato di individuare due/quattro momenti di aggiornamento dei dati nel corso dell'anno, in modo tale che le analisi e le previsioni permettessero valutazioni sull'andamento dei propri studenti in corso d'anno e rispetto all'offerta formativa da pianificare.

Per istruire il modello di machine learning in modo tale che potesse fare previsioni diverse in base a tali periodi, è stato suddiviso l'anno in "finestre temporali"; dovendo però mediare tra esigenze differenti (le tempistiche specifiche di cui sopra), si è proceduto a verificare il contesto temporale di tre Dipartimenti appartenenti Scuole diverse, assumendo che una media tra essi rappresentasse un campione realistico da poter astrarre a livello di intera Università.

Si sono quindi definite le seguenti suddivisioni:

- dicembre-febbraio = finestra 1 (i dati di questo periodo comprendono la fase delle iscrizioni al nuovo a.a., a meno di iscrizioni in corso d'anno, ed in alcuni casi la prima sessione di esami/esoneri);
- marzo-aprile = finestra 2 (i dati di questo periodo comprendono la prima sessione di esami e la sessione di laurea dell'a.a. precedente);
- maggio-luglio = finestra 3;
- agosto-novembre = finestra 4.

2. *La condivisione dei dati*

Sono illustrate in questo paragrafo le modalità di interscambio dati (nella fase sperimentale e nella fase produttiva), dalle elaborazioni ed integrazioni manuali al processo automatizzato, passando attraverso la scelta della modalità tecnica finale di condivisione ed ai soggetti coinvolti.

La condivisione dei dati è un'operazione strategica che richiede un approccio ponderato e sicuro, poiché potrebbe coinvolgere informazioni sensibili e riservate.

Come precedentemente accennato, aspetto fondamentale del nostro processo di condivisione dei dati, in base agli obiettivi ed ai casi d'uso previsti, è stata la scelta di utilizzare dati anonimizzati e di escludere dalle analisi evidenziate nel servizio casistiche che, seppur derivanti da aggregazioni di dati, potessero portare all'identificazione di specifici soggetti.

È importante sottolineare che il processo di condivisione dei dati non è attualmente automatico. Ogni scambio viene concordato da entrambe le parti coinvolte. La collaborazione tra i due enti è fondamentale per garantire che i dati condivisi siano completi e pertinenti alle esigenze del progetto.

Nella fase sperimentale del progetto, dopo aver condiviso i dati di interesse, si è delineato un processo di condivisione dei dati, richiedendo l'estrazione dei dati relativi ai Corsi di Studio rilevanti per la Direzione Didattica e i Servizi agli Studenti. Queste estrazioni sono state configurate ed eseguite internamente all'Università, utilizzando come fonte dati il sistema Esse3, e i risultati sono stati messi a disposizione attraverso l'accesso a una specifica area condivisa. La scelta è stata quella di adottare un ambiente di scambio basato sul Protocollo di Trasferimento File (FTP). Questa soluzione offre un'infrastruttura controllata e sicura, che consente il trasferimento efficiente dei dati senza comprometterne l'integrità. Tale sistema garantisce una connessione stabile tra le due entità coinvolte, agevolando lo scambio collaborativo di dati.

Tracciato standard

Nel contesto della creazione e gestione dell'ambiente operativo, si è dedicata particolare attenzione alla definizione di un tracciato dati standard per i dataset destinati all'importazione nella SmartData Platform. Questa scelta strategica è stata guidata da una serie di motivazioni fondamentali, finalizzate a garantire un processo di elaborazione fluido ed efficace, con significativi benefici in termini di flessibilità e aggiornamenti dati:

- un tracciato standard facilita l'interoperabilità tra i sistemi;
- con un tracciato dati uniforme, le operazioni di importazione e le successive elaborazioni di aggiornamento dati risultano più efficienti: il sistema è in grado di processare i dati in modo automatico e coerente, riducendo il tempo necessario per la preparazione e l'analisi dei dataset;
- un tracciato standardizzato riduce il rischio di errori, la consistenza nella struttura dei dataset minimizza le possibilità di fraintendimenti o malfunzionamenti nel processo di acquisizione;
- l'adozione di tracciati dati standard è una pratica raccomandata, garantendo una metodologia allineata alle best practice e agli standard di gestione dati a livello internazionale;
- con un tracciato standard, la collaborazione tra diversi team e figure professionali all'interno del progetto risulta più agevole. Ogni membro del gruppo lavora su una base di dati comune, facilitando lo scambio di informazioni e la comprensione reciproca;
- la standardizzazione dei tracciati dati contribuisce a ridurre i costi associati allo sviluppo e all'implementazione della piattaforma anche per eventuali nuovi soggetti interessati.

L'approccio uniforme semplifica quindi complessivamente il processo di implementazione e riduce la necessità di personalizzazioni complesse.

I file condivisi hanno quindi un tracciato ed una struttura standard, valida per qualsiasi corso di studio e sono stati suddivisi in base alla tematica ed alle molteplicità previste:

- iscritti: anagrafici studenti iscritti, ogni studente ha un insieme di dati socio-anagrafici associati per ogni anno di iscrizione ad uno specifico CdS;
- esami: elenco esami superati dagli studenti iscritti ad uno specifico CdS del Dipartimento;
- laureati: dati di laurea degli studenti laureati iscritti ad uno specifico CdS del Dipartimento;
- dati di passaggio da e verso un cds del Dipartimento verso un altro cds (dello stesso o di altro Dipartimento).

Per i soli studenti iscritti a lauree di tipo magistrale vengono forniti in aggiunta i seguenti file:

- carriera pregressa: tracciato analogo a Iscritti, che fornisce l'elenco delle informazioni anagrafiche per ogni studente precedenti all'iscrizione al CdS magistrale per gli studenti ad esso iscritti;

- esami pregressi: tracciato analogo a Esami, che fornisce l'elenco degli esami superati precedenti all'iscrizione al CdS magistrale per gli studenti ad esso iscritti;
- laureati pregressi: tracciato analogo a Laureati, che fornisce l'elenco dei dati di laurea precedenti all'iscrizione al CdS magistrale per gli studenti ad esso iscritti

Il flusso dei dati

Una volta estratti dalla specifica area di scambio, i dati del Dipartimento vengono importati nella Smart Data Platform, Yucca. Successivamente, questi dati vengono sottoposti a un'approfondita analisi in collaborazione con il gruppo di lavoro dedicato. L'obiettivo di questa fase è valutare quali corsi di studio siano idonei a essere effettivamente elaborati e considerati nell'ambito delle previsioni di carriera, inclusa la componente predittiva. Durante questa fase di analisi, vengono effettuate una serie di verifiche mirate, tra le quali:

- *numerosità dei Corsi di Studio*: si verifica che ciascun corso di studio abbia una numerosità sufficiente per alimentare in modo efficace il processo di *machine learning*; questa verifica è cruciale per garantire dati significativi e affidabili per le previsioni;
- *anni di avvio del corso*: si prende in considerazione l'anno di avvio del corso di studio, si cerca un bilanciamento tra corsi di studio recenti e quelli con un adeguato storico di riferimento, garantendo che gli anni di avvio non siano precedenti al 2006, l'anno del passaggio a ESSE3;
- *tipologia di ordinamento*: si valuta se il corso di studio segue il vecchio o il nuovo ordinamento, questa distinzione è rilevante per comprendere meglio il contesto accademico e l'andamento degli studenti all'interno di ciascun corso;
- *tipologia di lauree considerate*: si definisce la tipologia di lauree (triennali, magistrali o magistrali a ciclo unico) sulle quali si intende basare le previsioni. Questo aspetto è cruciale per adattare le previsioni alle specifiche caratteristiche dei percorsi di studio.

Queste analisi mirate garantiscono che i dati selezionati per l'elaborazione siano appropriati e di alta qualità, fornendo una solida base per la fase successiva di previsione di carriera attraverso l'impiego di modelli predittivi avanzati.

Nella seconda fase del progetto, in risposta all'espansione del numero di Dipartimenti e Corsi di Studio coinvolti, è stato implementato un flus-

so dati più strutturato e la profilazione degli utenti. Si è inoltre scelto di adottare SPID, provider ampiamente diffuso anche per l'accesso ai servizi stessi di ESSE3, per l'accesso alla piattaforma front-end.

Il flusso dati configurato nella fase 2 del progetto, successivamente mantenuto, è sintetizzato come segue:

- UniTo trasmette i dati anonimizzati degli studenti e delle loro carriere in un'area di scambio presso il CSI Piemonte;
- i dati vengono sottoposti ad analisi e normalizzazione con il supporto del personale UniTo dei Dipartimenti che utilizza la soluzione;
- la piattaforma Yucca consente l'acquisizione, elaborazione, trasformazione e preparazione dei dati per il processo di *machine learning*;
- attraverso l'impiego di strumenti di intelligenza artificiale, i dati sono analizzati e utilizzati per generare i modelli decisionali;
- i risultati delle previsioni vengono esposti in modo massivo e presentati attraverso un'interfaccia, tramite la quale è possibile far visualizzare ai vari docenti le informazioni relative ai proprio corsi di studio.

La soluzione offrirà inoltre servizi di interrogazione puntuale che possono permettere agli studenti di simulare il proprio esito di carriera, attraverso un'applicazione integrata nel sito di UniTo. Questa applicazione può inviare i parametri necessari al sistema di previsione e restituire il risultato atteso.

Procedura di estrazione massiva automatica

Nella fase di ingegnerizzazione del prodotto, è stato mantenuto il tracciato dati condiviso, ma l'estrazione dati dal database di Esse3 da parte dell'Università è stata automatizzata per agevolare le operazioni e non gravare sulle risorse e sulle macchine.

È stata sviluppata una procedura di estrazione massiva dei dati, basata su tracciati standard, che consente all'Università di fornire al CSI i dati dei Corsi di Studio di interesse, attraverso un'interfaccia di interrogazione. Questa permette all'utente di specificare un elenco di codici di Corsi di Studio da estrarre e genera come output file compressi che vengono depositati nell'area condivisa.

3. *Le opportunità evolutive*

Nel corso della sperimentazione iniziale e delle successive fasi progettuali, si è aperto un varco verso un mondo di possibilità, una tela su cui dipingere modifiche e miglioramenti, e una visione di potenzialità non scontate.

Il servizio sviluppato rappresenta solo l'inizio di un cammino affascinante e innovativo. La visione è quella di creare un ambiente di apprendimento dinamico e personalizzato, in grado di fornire supporto ai docenti, al personale amministrativo e agli studenti stessi.

L'obiettivo è quello di offrire strumenti avanzati di analisi che aiutino a comprendere i pattern di comportamento degli studenti, rivelando opportunità per migliorare il processo di insegnamento e di apprendimento.

A livello pratico, si sono già evidenziate alcune opportunità:

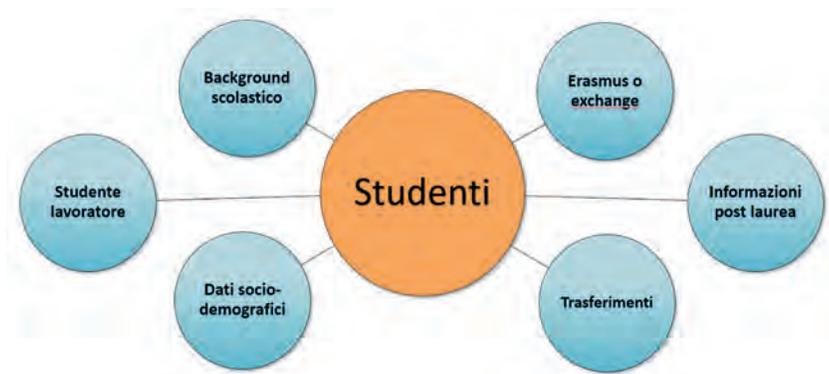
- espansione delle funzionalità analitiche: si potrebbe ampliare la gamma di analisi disponibili, includendo altri modelli predittivi anche ai fini di suggerire interventi preventivi rispetto all'esito di carriera degli studenti;
- integrazione con altri dati o fonti dato: si potrebbe esplorare la possibilità di integrare il servizio con altre piattaforme o moduli del sistema informativo universitario o fonti esterne, nonché raccogliere i feedback di docenti e studenti, per fornire una visione completa e integrata dell'esperienza accademica;
- supporto all'orientamento professionale: si potrebbero fornire servizi che aiutino gli studenti a prendere decisioni informate riguardo il proprio percorso di studio e carriera, suggerendo opportunità di specializzazione e di sviluppo;
- si potrebbero realizzare analisi di dati contestuali, come dati socio-economici degli studenti, per comprendere meglio il loro background e fornire un supporto più mirato e inclusivo.

Durante le diverse fasi di progetto si sono aperte prospettive di maggiore integrazione, analisi dati e affinamenti di indicatori, algoritmi e modelli sulla base di ulteriori attività o approcci. Tra le prospettive di maggiore interesse:

- Estensione, affinamento e consolidamento modelli di machine learning per l'analisi del fenomeno degli studenti fuoricorso: i modelli utilizzati potrebbero essere istruiti con un numero maggiore di informazioni, che potrebbero rendere migliori e più efficienti i modelli stessi, di seguito alcuni esempi.

- Dati relativi al background scolastico, risultati di test di ingresso, eventuali percorsi indipendenti svolti prima dell'ingresso in università.
- Informazioni collegate agli studenti lavoratori: per caratterizzare gli studenti e avere informazioni utili a motivare eventuali diverse tempistiche nell'esito studi. Inoltre, conoscere se lo studente abbia effettuato attività quali tirocinio curricolare o meno.
- Dati sociodemografici: cogliere influenza dei fattori sociali e familiari sull'andamento degli studenti, trattando i dati derivati dal modello ISEE, il titolo di studio dei componenti della famiglia di appartenenza, eventuale possesso di una borsa di studio.
- Trasferimenti: da/verso altri Dipartimenti/Università, contestualizzare e differenziare abbandoni e trasferimenti effettivi.
- Informazioni post-laurea: per le lauree triennali e magistrali, dati relativi al periodo successivo al conseguimento della laurea al fine di coprire tutte le casistiche conoscere i percorsi che seguono il conseguimento del titolo.
- Erasmus (Exchange): impatto esperienze esterne nei tempi di conseguimento della laurea e nei risultati ottenuti, esami sostenuti in questo contesto.

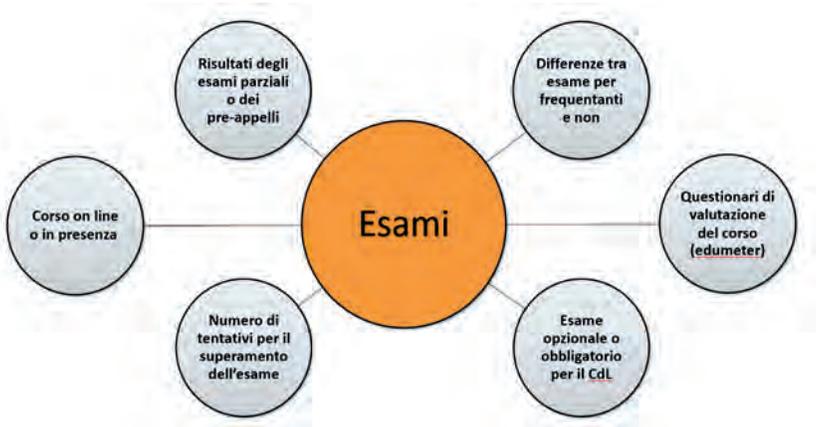
Figura 46 - Potenziali ambiti di estensione dati relativi agli studenti



Risultati degli esami parziali o dei pre-appelli: laddove valutati, da utilizzare per definire l'incisività dell'approccio all'esito finale dell'esame in questione.

- Frequentazione insegnamento on line o in aula: verificare se le diverse tipologie di insegnamento portino a risultati affini o divergenti.
- Numero di tentativi per il superamento dell'esame: avvicinarsi a conoscere il tempo dedicato alla preparazione dell'esame tempistiche e variabile agguintiva.
- Esame opzionale/obbligatorio per il corso di laurea: da usare per capire il percorso migliore per conseguire la laurea.
- Differenze tra esami per frequentanti e non frequentanti: conoscere le modalità di esame (es. Frequentanti: Orale, Non Frequentanti: scritto e orale), risulta utile per capire il percorso migliore per conseguire la laurea e riscontrare se un approccio conduca a risultati migliori dell'altro.

Figura 47 - Potenziali ambiti di estensione dati relativi alle carriere universitarie



- Sequenza esami: si dovrebbe inoltre considerare in modo più preciso la cronologia di superamento degli esami (attraverso ulteriori attività di *data quality* alla fonte, per correggere le casistiche di studenti che cambiano corso di studi nel corso del tempo o che hanno una situazione anomala nel bacino degli esami superati), ai fini di identificare anche con nuovi modelli o modalità rappresentative correlazioni tra sequenze degli esami ed esiti del percorso di studi. Uno dei possibili modelli è il Travelling Salesman Problem (TSP)¹, detto anche il

1. B. GAVISH - S.C. GRAVES, *The Travelling Salesman Problem and Related Problems*, Massachusetts Institute of Technology, Operations Research Center, 1978.

modello del “commesso viaggiatore”, che permetterebbe di trovare le sequenze migliori degli esami per il successo dello studente nel minor tempo possibile.

L’obiettivo sarebbe quello di minimizzare la «distanza» percorsa dallo studente tra un esame e l’altro e l’applicazione dell’algoritmo alla sequenza degli esami che comporti la minor distanza per il raggiungimento positivo della laurea. La prospettiva per eventuali studenti fuoricorso o potenziali potrebbe essere il recupero del percorso nel minor tempo possibile e la conclusione degli studi.

Figura 48 - Esempio di applicazione del TSP

**Traveling Salesman’s Problem
(TSP)**

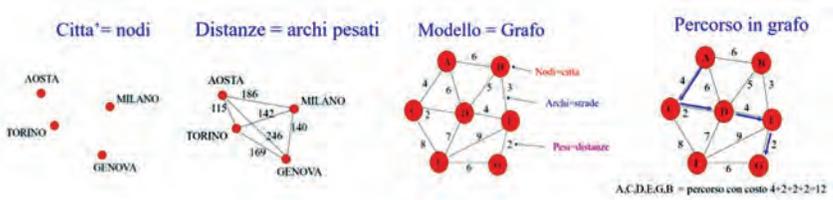
<ul style="list-style-type: none">• Un commesso viaggiatore deve visitare un certo numero di città• Conosce la distanza da una città all’altra• Vuole determinare il percorso più breve che gli permetta di partire da casa sua e di farvi ritorno dopo aver visitato ogni città una sola volta.• Come può fare?	<ul style="list-style-type: none">• Lo studente deve dare un certo numero di esami• Si conosce la distanza tra le date di conseguimento positivo degli esami• Si vuole determinare il percorso più breve/efficiente per il raggiungimento della laurea
---	--

Al problema del TSP è associabile un grafo $G=(V,A)$, in cui V è l’insieme degli n nodi (o città) e A è l’insieme degli archi (o strade).

- Applicazione realizzabile con 50/60 nodi.
- È possibile applicare diversi algoritmi per il calcolo del percorso ottimale.
- Dati necessari - analogie:
 - o Città (ESAMI) = NODI.
 - o Distanze (giorni intercorsi tra un esame e l’altro) = ARCHI PESATI.

Occorre capire in base a quali dati/criteri pesare gli archi e verificare la presenza dei dati necessari (confronto giorni intercorsi reali tra un esame e l’altro e giorni previsti da piano di studi, ecc.).

Figura 49 - Visualizzazione grafica del TSP



Viene evidenziato che la sequenza degli esami potrebbe essere rilevante solo fino ad un certo punto, può però essere interessante verificare se si potesse utilizzare tale algoritmo, per fornire un suggerimento per il “passaggio di categoria” degli studenti da una “classe” all’altra (laurea in corso, laurea fuori corso di 1-2 anni, ecc.).

- Introduzione del concetto di “curricula” (piani di studi), suddivisione tematica di un corso di studio: la gestione dei curricula è strettamente collegata ad una buona qualità dei dati di superamento degli esami e di gestione della carriera degli studenti, se si riuscisse a lavorare efficacemente al punto precedente si potrebbe integrare il servizio con l’elemento del curriculum e dare quindi uno spaccato più preciso degli studenti e dei loro andamenti, nonché scelte.
- Valorizzazione dati e open source: dotarsi di un sistema open source che sfrutti le tecnologie complesse per fornire indicazioni relative all’Ateneo rientra tra gli obiettivi dell’Università ed è stato uno dei punti per i quali c’è stato interesse nella sperimentazione. La sinergia UniTO - CSI Piemonte, in virtù dell’expertise e della Smart Data Platform Yucca, permette la fornitura di un sistema di consultazione self-service dei dati e di visualizzazione degli stessi su semplificati cruscotti interattivi, realizzabili in autonomia, con opportuno supporto. Raccogliere, anonimizzare ed elaborare dati in possesso dell’ateneo Unito al fine di trarne un prospetto informativo aggregato, eventualmente in forma open, di semplice fruizione per gli aventi interesse potrebbe essere una buona opportunità di valorizzazione dei dati dell’ateneo.

L’ambizione è quella di vedere questo servizio diventare un punto di riferimento prezioso per l’analisi delle carriere universitarie, contribuendo in modo tangibile alla qualità dell’istruzione e al successo degli studenti. Le strade che si aprono sono molteplici, ma animate

da una costante voglia di innovare, insieme alle università e con tutti coloro che credono nel potenziale trasformativo della formazione universitaria.

Bibliografia

- AA.VV., *Principio di eguaglianza e principio di legalità nella pluralità degli ordinamenti giuridici*, Padova, 1999.
- ABEDJAN Z., GOLAB L., NAUMANN F., *Data Profiling: A Tutorial*, Proceedings of the 2017 ACM International Conference on Management of Data (SIGMOD '17) 2017, 1747-1751.
- AJANI G., BARBERIS E., OPERTI L., *Strategie dell'Università di Torino per l'innovazione della didattica*, in *Innovazione didattica universitaria e strategie degli atenei italiani 100 contributi di 27 università a confronto*, a cura di F. Corbo, M. Michelini e A.F. Uricchio, Bari, 2019, 121-123.
- AMMANNATI L., *I 'signori' nell'era dell'algoritmo*, in *Dir. pubb.*, 2, 2021, 381 e s.
- AVANZINI G., *L'analisi algoritmica e la sua rilevanza nei processi decisionali*, in *Decisioni amministrative e algoritmi informatici. Studi di attualità giuridiche*, 5 e s.
- *Decisioni amministrative e algoritmi informatici. Predeterminazione, analisi predittiva e nuove forme di intelligibilità*, Napoli, 2019.
- BAIDOO-ANU D., OWUSU ANSAH L., *Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT*, in *Promoting Teaching and Learning*, 2023.
- BANZATO M., *Open learning. Il caso dei MOOC tra luci e ombre*, in *Formazione e Insegnamento*, X, 3, 2012, 11-33.
- BERGONZINI C., *Con la Costituzione sul banco*, Milano, 2013, 17 e s.
- BIANCONE P.P., SECINARO S., BRESCIA V., *A Review of Big Data Quality and an Assessment Method and features of Data Quality for Public Health Information Systems*, in *International Journal of Management Sciences and Business Research*, 2018, 7 e s.
- BIANCONE P.P., SECINARO S., BRESCIA V., CALANDRA D., *Data Quality Methods and Applications in Health Care System: A Systematic Literature Review*, in *International Journal of Business and Management*, 2019, 4 e s.
- BISHOP C.M., *Pattern Recognition and Machine Learning*, Springer 2006, 2 e s.
- BLENGINO C., SARZOTTI C. (a cura di), *La didattica esperienziale: una sfida per l'epistemologia giuridica e la sociologia del diritto*, in *Quale formazione per quale giurista?*, Torino, 2021, 16 e s.

- BLUM B., HOPCROFT J., KANNAN R., *Machine Learning In Foundations of Data Science*, Cambridge, 2020, 109-158.
- BOBBIO N., *Movimento politico e rivoluzione. Lezioni di filosofia politica*, Roma, 2021.
- BOYD D., CRAWFORD K., *Critical questions for big data*, in *Information, Communication & Society*, 10 maggio 2012.
- BRODIE M., *What is Big data for?*, in *The Economist*, 24 May 2014, 16 e s.
- BROWNLEE J., *Overfitting and Underfitting With Machine Learning Algorithms*, testo disponibile al sito www.machinelearningmastery.com/overfitting-and-underfitting-with-machine-learning-algorithms/2017 2019, consultato il 27/09/2023.
- BRUSCHI B., PERRISSINOTTO A., *Didattica a distanza. Com'è, come potrebbe essere*, Roma-Bari, 2020.
- BUCCI C., voce *Economia (intervento nell')*, in *Dig. Pub.*, 1990, 361 e s.
- BUFFA B., *Didattica del diritto e cultura giuridica nell'educazione (in)attuale. Note a margine di un recente manuale*, in *Materiali per una storia della cultura giuridica*, 1, 2022, 237-248.
- BUSNELLI F.D., *La responsabilità per esercizio illegittimo della funzione amministrativa vista con gli occhiali del civilista*, in *Dir. amm.*, 2012, 542 e s.
- BUTTAN Y., CHAUDHARY A., SAXENA K., *An Improved Model for Breast Cancer Classification Using Random Forest with Grid Search Method*, in *Proceedings of Second International Conference on Smart Energy and Communication*, 2021, 407-415.
- BZDOK D., KRZYWINSKI M., ALTMAN N., *Machine learning: supervised methods*, in *Nat Methods*, 15, 5-6, 2018.
- CALVANO R., *Per una critica della valutazione (di riviste giuridiche, acronimi e altre cose tristi)*, in *Politica del diritto*, 1, 2023, 4.
- CAMMAROTA G., *Servizi pubblici on line e partecipazione migliorativa*, in L. FERRARA, D. SORACE (a cura di), *A 150 anni dall'unificazione amministrativa italiana. Studi*, a cura di L. Ferrara e D. Sorace, Firenze University Press, Firenze, 2016, vol. IV.
- CANEVARO A., IANES D. (a cura di), *Un'altra didattica è possibile. Esempi e pratiche di ordinaria didattica inclusiva*, Trento, 2021.
- CARABBA M., voce *Programmazione economica*, in *Enc. Dir.*, vol. XXXVI, 1987, 1125 e s.
- CARANTA R., voce *Intervento pubblico nell'economia*, in *Dig. Pub.*, Milano, 2000, 371 e s.
- CARAVITA B., artt. 33-34, in *Commentario breve alla Costituzione*, diretto da V. Crisafulli e L. Paladin, Breviaria Iuris a cura di G. Cian e A. Trabucchi, Padova, 1990, 225 e s.
- CARLONI E., *La qualità dei dati pubblici*, in *Il regime dei dati pubblici, Esperienze europee e ordinamento nazionale*, a cura di B. Ponti, Santarcangelo di Romagna, 2008, 256 e s.
- *Algoritmi su carta. Politiche di digitalizzazione e trasformazione digitale delle amministrazioni*, in *Dir. pubb.*, 2019, 2, 363 e s.
 - *AI, algoritmi e pubblica amministrazione in Italia*, in *Revista de los Estudios de Derecho y Ciencia Política*, 2020, 30, 1 e s.
- CAROLI CASAVOLA H., *Le agevolazioni per i capaci e i meritevoli e l'applicazione dell'ISE al diritto agli studi universitari*, commento a D.P.C.M. 09-04-2001, in *Giornale Dir. Amm.*, 2001, 9, 880 e s.

- CARTEI G.F., *Il servizio universale*, Milano, 2002.
- CARULLO G., *Big data e pubblica amministrazione nell'era delle banche dati interconnesse*, in *Concorrenza e mercato*, 1 gennaio 2016, 1, 181 e s.
- *Big data e pubblica amministrazione nell'era delle banche dati interconnesse*, in *Concorrenza e mercato*, 23, 2016, 101 e s.
- CASONATO C., *Intelligenza artificiale e diritto costituzionale: prime considerazioni*, in *Diritto pubblico comparato ed europeo*, 2019, 101 e s.
- CASSESE S., MURA A., artt. 33-34, in *Commentario alla Costituzione*, a cura di G. Branca, Bologna-Roma, 1976, spec. 230 e s.
- CATTANEO C., voce *Servizi*, in *Enc. Dir.*, XLII, 1990.
- CAVALLARO M.C., SMORTO G., *Decisione pubblica e responsabilità dell'amministrazione nella società dell'algoritmo*, in *Federalismi.it*, 2019.
- CAVALLO PERIN R., *I principi come disciplina giuridica del pubblico servizio tra ordinamento interno ed ordinamento europeo*, in *Diritto amministrativo*, 2000, 41-79.
- *Pubblica amministrazione e data analysis*, in *L'amministrazione pubblica con i big data: da Torino un dibattito sull'intelligenza artificiale*, a cura di R. Cavallo Perin, Torino, 2019, 11-18.
 - *Ragionando come se la digitalizzazione fosse data*, in *Diritto amministrativo*, 2, 2020, 305-328.
 - *Il contributo italiano alla libertà di scienza nel sistema delle libertà costituzionali*, in *Diritto Amministrativo*, 3, 2021, 587-620.
 - *Fondamento e cultura giuridica per la decisione algoritmica*, in *SMART la persona e l'infosfera*, a cura di U. Salanitro, Pisa, 2022, 89-98.
 - *L'università come istituzione di libera scienza*, in *Dir. amm.*, 3, 2023 (in corso di pubblicazione), 549-590.
- CAVALLO PERIN R., ALBERTI I., *Atti e procedimenti amministrativi digitali*, in *Diritto della pubblica amministrazione digitale*, a cura di R. Cavallo Perin e D.U. Galetta, Torino, 2020, 119-158.
- CAVALLO PERIN R., SCOMPARIN L., *L'internazionalità attraverso la rete. Le iniziative dell'università di Torino per favorire la mobilità*, in *Il Foundation Programme dell'Università di Torino. Disegno, contenuti, obiettivi*, a cura di C. Marello e L. Operti, 2022, 23-28.
- CAVANILLAS J.M., CURRY E., WAHLSTER W., *New Horizons for Data-Driven Economy, A Roadmap for Usage and Exploitation of Big Data in Europe*, Open access Springer Edition, 2016.
- *The Big Data Valley Opportunity*, in *New Horizons for a Data-Driven Economy, A Roadmap Usage and Exploitation of Big Data in Europe*, a cura di J. M. Cavanillas e E. Curry, Berlino, 2016.
- CERAVOLO F., RAMELLA F., ROSTAN M., *La digitalizzazione della didattica nelle università italiane durante la prima fase di emergenza Covid-19. Una prima esperienza di transizione digitale? Problemi e prospettive*, in *Cambio. Rivista sulle trasformazioni sociali*, Firenze, 2023.

- CERRI A., *Leguaglianza*, Roma-Bari, 2005.
- CERULLI IRELLI V., ROSELLI O. (a cura di), *Per una riflessione sulla didattica del diritto (con particolare riferimento al diritto pubblico)*, Milano, 2000.
- CHU X., ILYAS I.F., KRISHNAN S., WANG J., *Data Cleaning: Overview and Emerging Challenges*, Proceedings of the 2016 International Conference on Management of Data (SIGMOD '16) 2016, 2201-2206.
- CITRIGNO A.M., *Prime note sul diritto allo studio dei detenuti*, in *dirittifondamentali.it*, 2023, fasc. 1, 444 e s.
- CIURIAK D., *The Economics of Data: Implications for the Data-Driven Economy*, Chapter 2, in *Data Governance in the Digital Age*, Centre for International Governance Innovation, 5 March 2018.
- CIVETTINI C., *Dispersione universitaria: un problema concettuale e semantico in primis, in Il successo formativo all'Università: ostacoli e ricerca di soluzioni*, a cura di C. Civettini, Trento, 2016, 55 e s.
- CLARICH M., *Il piano nazionale di ripresa e resilienza tra diritto europeo e nazionale: un tentativo di inquadramento giuridico*, in *Corriere Giur.*, 2021, 8-9, 1025 e s.
- COMANDÈ G., *Intelligenza artificiale e responsabilità tra liability e accountability. Il carattere trasformativo dell'AI e il problema della responsabilità*, in *Analisi Giuridica dell'Economia*, 1, 2019, 169 e s.
- CONSITO M., *L'immigrazione intellettuale. Verso un mercato unico dei servizi professionali*, Jovene, Napoli, 2012.
- COOPER G., *Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence*, in *J Sci Educ Technol*, 32, 2023, 444-452.
- CORAZZA L., *Apprendere con i video digitali. Per una formazione online aperta a tutti*, Milano, 2017.
- CORBO F., MICHELINI M., URICCHIO A.F. (a cura di), *Innovazione didattica universitaria e strategie degli atenei italiani 100 contributi di 27 università a confronto*, Bari, 2019.
- COSTANTINO F., *Rischi e opportunità del ricorso delle amministrazioni alle predizioni dei big data*, in *Dir. pubb.*, 1, 2019, 43 e s.
- CROCE M., *Le libertà garantite dall'art. 33 cost. nella dialettica irrisolta (e irrisolvibile?) individualismo-comunitarismo*, in *Dir. pubb.*, 3, 2009, 895 e s.
- CROCETTA C., *Law in the bag: il diritto nella borsa del principiante. Per una didattica del diritto democratica e responsabile*, in *Società e diritti*, 10/2020, disponibile al sito riviste.unimi.it/index.php/SED/issue/view/1621.
- D'ACQUISTO G., NALDI M., *Big data Privacy by Design. Anonimizzazione, Pseudonimizzazione, Sicurezza*, Torino, 2017, 5 e s.
- D'ORAZIO R., *Protezione dei dati by default e by design*, in *La nuova disciplina europea della privacy*, a cura di S. Sica, V. D'Antonio e G.M. Riccio, Milano, 2016.
- DAMIANI P., *I principi costituzionali in materia economica*, in *Principi costituzionali*, a cura di L. Mezzetti, Torino, 2011, 668 e s.

- DE CASTRO A.B, DYBA N., CORTEZ E., PE BENITO G., *Collaborative Online International Learning to Prepare Students for Multicultural Work Environments*, in *Nurse Educator*, 7-8, 2019.
- DE GRAZIA D., *Informatizzazione e semplificazione dell'attività amministrativa nel 'nuovo' codice dell'amministrazione digitale*, in *Dir. pub.*, 2, 2011, 611 e s.
- DE LEONARDIS F., *Big data, decisioni amministrative e "povertà" di risorse della pubblica amministrazione*, in *La decisione nel prisma dell'intelligenza artificiale*, a cura di E. Calzolaio, Milano, 2020, 1 e s.
- DE MARTIN J.C., *Università futura. Tra democrazia e bit*, Torino, 2017.
- DE VALLES A., *I servizi pubblici*, Milano, 1924.
- DE MINICO G., *Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. Una terra promessa*, in *Costituzionalismo.it*, 2, 2021, 113 e s.
- DORSEN N., ROSENFELD M., SAJÓ A., BAER S., MANCINI S., *Comparative Constitutionalism: Cases and Materials*, IV, St. Paul, 2022.
- ELIA L., *L'autonomia delle università*, in *Universitas*, 1990.
- ESPOSITO C., *Eguaglianza e giustizia nell'art. 3 della Cost.*, in *La Costituzione italiana. Saggi*, Padova, 1954.
- EZUGU A.E., IKOTUN A.M., OYELADE O.O., ABUALIGAH L., AGUSHAKA J.O., EKE, ANDRONICUS C.I., AKINYELU A., *A comprehensive survey of clustering algorithms: State-of-the-art machine learning applications, taxonomy, challenges, and future research prospects*, in *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 2022.
- FAINI F., *Big data, algoritmi e diritto*, in *DPCE online*, 3, 2019.
- FALCONE M., *Big data pubbliche amministrazioni: nuove prospettive per la funzione conoscitiva pubblica*, in *Rivista Trimestrale di Diritto Pubblico*, 1 settembre 2017, 3, 601 e s.
- FINOCCHI R., *Le Università*, in *Trattato di diritto amministrativo*, parte spec., a cura di S. Cassese, Milano, 2000, II, 973.
- FIROURAGHI N., JAHROMI S.E., SAMI A., MORVARIDI M.R., SHARIFIAN R., *Data Quality Assessment and Recommendations to Improve the Quality of Hemodialysis Database*, in *Journal of Health Management & Informatics*, vol. 5, n. 1, 2018.
- FLACH P., *Machine Learning: The Art and Science of Algorithms that Make Sense of Data*. Cambridge, 2012.
- FLICK G.M., FLICK C., *L'algoritmo d'oro e la torre di Babele. Il mito dell'informatica*, Baldini+Castoldi, 2022.
- FLORIDI L., *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta cambiando il mondo*, Milano, 2017.
- *Il verde e il blu. Idee ingenue per migliorare la politica*, Milano, 2020.
- FONDAZIONE CRUI, *Report dell'Osservatorio della Fondazione CRUI per il dialogo e la cooperazione tra università e imprese*, 2016, www2.crui.it/crui/osservatorio_2016/report_2016_web.pdf, consultato il 23 settembre 2023.
- FONDAZIONE CASSA DI RISPARMIO DI CUNEO, *Impatto economico delle università decentrate*, Quaderni della Fondazione della Cassa di Risparmio di Cuneo, n. 14 del 2012.

- FONTANA G., art. 33, in *Commentario alla Costituzione*, a cura di R. Bifulco, A. Celotto e M. Olivetti, Milano, 2006, vol. 1, 675 e s.
- FONTANIN M., PANTÒ E., *MOOCs, opportunità per la formazione di base e l'apprendimento continuo. Una storia (anche) italiana*, in *Digitalia*, 1, 2019, 76-99.
- GAEBEL M., KUPRIYANOVA V., MORAIS R., COLUCCI E., *E-learning in european higher education institutions results of a mapping survey conducted in october-december 2013*, European University Association asbl, 2014.
- GAEBEL M., ZHANG T., *Trends 2018. Learning and teaching in the European Higher Education Area*, European University Association asbl, Brussels, 2018.
- GAEBEL M., ZHANG T., STOEBER H., MORRISROE A., *Digitally enhanced learning and teaching in European higher education institutions*, 2021.
- GAGLIARDI B., *La libera circolazione dei cittadini europei e il pubblico concorso*, Napoli, 2012.
- *La tutela amministrativa della libertà accademica*, Padova, 2018.
 - *Le competenze dell'Unione europea in materia di istruzione superiore: un confronto con lo "spending power" degli Stati Uniti d'America*, in *Rivista italiana di diritto pubblico comunitario*, 1, 2022.
- GALETTA D.-U., *Transizione digitale e diritto ad una buona amministrazione: fra prospettive aperte per le pubbliche amministrazioni dal piano nazionale di ripresa e resilienza e problemi ancora da definire*, in *Federalismi.it*, 7, 2022, 103 e s.
- GALLEGHER S.R., *The future of University credential. New developments at the intersection of higher education and hiring*, Harvard Education Press, settembre 2016.
- GAVISH B., GRAVES S.C., *The Travelling Salesman Problem and Related Problems*, Massachusetts Institute of Technology, Operations Research Center, 1978.
- GUPTA P., *Cross-Validation in Machine Learning*, testo disponibile al sito www.towardsdatascience.com/cross-validation-in-machine-learning-72924a69872f 2017, consultato il 27/09/2023.
- HANNA K.T., BISCOBING J., *data exploration*, testo disponibile al sito www.techtarget.com/searchbusinessanalytics/definition/data-exploration 2021, consultato il 27/09/2023.
- HOEREN T., *Big data and the legal framework for data quality*, in *International Journal of Law and Information Technology*, 2017, 25-26.
- INFANTINO M., *Numera et impera. Gli indicatori giuridici globali e il diritto comparato*, 2019.
- JACOD C., *La funzioni di programmazione e polizia locali alla prova della mobilità sostenibile*, in *Dir. Amm.*, 3, 2023, 651 e s.
- JOHNSON N., *Tracking Online Education in Canadian Universities and Colleges: National Survey of Online Learning*, 2019.
- LADIKWE J.H., GRIGNON J., LEBENLONYANE R., LUDICK S., MARSHEDISO E., SENTO B.W., SHARMA A., SEMO B., *Improving the quality of health information: a qualitative assessment of data management and reporting systems in Bostwana*, in *Health Reasearch Policy and Systems*, 2014, 12 e s.
- LANEY D., *3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety*, Meta Group, 6 febbraio 2001.

- LANO L., *Una questione (non) risolta: la natura della responsabilità della pubblica amministrazione per lesione di interessi legittimi*, in *Danno e responsabilità*, 3, 2023, 384 e s.
- LESS ANDRADE P., HEMERLY J., RECALDE G., RYAN P.S., *From Big Data to Big Social and Economic Opportunities: Which Policies Will Lead to Leveraging Data-Driven Innovation's Potential?*, in *The Global Information Technology Report 2014: Rewards and Risks of Big Data*.
- LEVI F., *L'attività conoscitiva della pubblica amministrazione*, II ed., Torino, 2018.
- LOMBARDI F., *La questione didattica*, in *Materiali per una storia della cultura giuridica*, 2, 1997, 521-536.
- LUCARELLI A., *Art. 43*, in *Commentario alla Costituzione*, a cura di R. Bifulco, A. Celotto e M. Olivetti, 883 e s.
- LUPO N., *Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e alcune prospettive di ricerca per i costituzionalisti*, editoriale, in *Federalismi.it*, 1, 2022.
- MAHARANA K., MONDAL S., NEMADE B., *A review: Data pre-processing and data augmentation techniques*, *Global Transitions Proceedings*, 2022, 91-99.
- MARCHISIO M., BARANA A., RABELLINO S., *Comunità di apprendimento con Moodle 2*, Torino, 2014.
- MARINO I., *Servizi pubblici e sistema autonomistico*, Milano, 1986.
- MARRA A., RAMAJOLI M. (a cura di), *L'università che cambia*, Torino, 2023.
- MARZOCCO V., ZULLO S., CASADEI T., *La didattica del diritto*, Pisa, 2021.
- MAYER-SCHÖNBERGER V., CUKIER K., *Big data, Una rivoluzione che trasformerà il nostro modo di vivere e già minaccia la nostra libertà*, Milano, 2013.
- MASUCCI A., *Digitalizzazione dell'amministrazione e servizi pubblici online. Lineamento del disegno normativo*, in *Dir. pubb.*, 2019, 1, 117 e s.
- MESTRE-SEGARRA M.A., RUIZ-GARRIDO M.F., *Examining students' reflections on a collaborative online international learning project in an ICLHE context*, in *System*, vol. 105, 2022.
- MERLONI F., *Libertà della scienza e libertà della ricerca*, in *Dir. pubb.*, 3, 2016, 161 e s.
- MERUSI F., voce *Servizio Pubblico*, in *Novissimo Digesto italiano*, Torino, 1970, vol. XVII, 220 e s.
- MICHEL-VILLARREAL R., VILALTA-PERDOMO E., SALINAS-NAVARRO D.E., THIERRY-AGUI-LERA R., GERARDOU F.S., *Challenges and Opportunities of Generative AI for Higher Education as Explained by ChatGPT*, in *Educ. Sci.*, 13, 2023, 856.
- MINGARDO L., *Dieci principi europei per la didattica in Università. Riflessioni a margine della proposta dello European Forum for Enhanced Collaboration in Teaching*, in *Amministrazione in cammino*, 2021.
- MORELLI M., POTOTSCHNIG U., voce *Insegnamento (libertà di)*, in *Enc. dir.*, 1971, vol. XXI, 721.
- MORTATI C., *Istituzioni di diritto pubblico*, Padova, 1962, 873 e s.
- MOSCA G., *Application programming interface, i vantaggi delle API*, testo disponibile al sito www.agendadigitale.eu/sicurezza/application-programming-interface-vantaggi-api/ 2023, consultato il 27/09/2023.

- NICOTRA A.I., VARONE V., *L'algoritmo, intelligente ma non troppo*, in *Rivista Associazione Italiana dei Costituzionalisti*, 2019, 4.
- OECD, *Adult Learning in Italy: What role for training funds?*, Parigi, 2019.
- *Creating responsive adult learning systems*, Parigi, 2019.
 - *Future-ready adult learning systems*, Parigi, 2019.
 - *Making adult learning work in social partnership*, Parigi, 2019.
 - *Micro-credential innovations in higher education: Who, What and Why?*, 2021.
 - *Micro-credentials for lifelong learning and employability: Uses and possibilities*, OECD Education Policy Perspectives, n. 66, OECD Publishing, Paris, 2023.
- OLIVER B., *Towards a common definition of micro-credentials*, UNESCO, 2022.
- ORSI BATTAGLINI A., *Libertà scientifica, libertà accademica e valori costituzionali*, in *Nuove dimensioni nei diritti di libertà. Scritti in onore di Paolo Barile*, Padova, 2019.
- ORRÙ R., *Insegnamento a distanza, innovazione didattica e “costituzione” dell’Università*, in *DPCE*, 3/2021, V-XVIII.
- ORSI BATTAGLINI A., *Libertà scientifica, libertà accademica e valori costituzionali*, in *Nuove dimensioni nei diritti di libertà, scritti in onore di Paolo Barile*, Padova, 1990.
- PALADIN L., *Il principio di eguaglianza*, Milano, 1965.
- PALLANTE F., GHIGGIA V., MUROTTO G., *La Costituzione nei libri di diritto ed educazione civica: l’organizzazione degli argomenti e il linguaggio utilizzato*, in *federalismi.it*, 13 luglio 2022.
- PALMIRANI M., *Big data e conoscenza*, in *Riv. fil. dir.*, IX, 1, 2020, 73 e s.
- PASCUZZI G., *Conoscere comparando: tra tassonomie ed errori cognitivi*, in *DPCE*, IV, 2017, 1189 e s.
- *Giuristi si diventa*, Bologna, 2008.
- PASQUALE F., *Black box society. The secret algorithms that control money and information*, Harvard University Press, 2015.
- PAUL P., *100 Things We’ve Lost to The Internet* (2021), trad. it. *100 cose che abbiamo perso per colpa di internet*, Milano, 2022, 201.
- PERFETTI L., *Contributo ad una teoria dei servizi pubblici*, Padova, 2001.
- POGGI A.M., *L’Università italiana nel contesto del governo multilivello europeo: a che punto siamo? Il caso dell’attività didattica e della sua valutazione*, in *Federalismi*, 4, 2022.
- POGGI A., art. 34, in *Commentario alla Costituzione*, a cura di R. Bifulco, A. Celotto e M. Olivetti, Milano, 2006, vol. 1, 699 e s.
- POROMBKA S., *Scrivere nella rete*, Bologna, 2012, 14.
- POTOTSCHNIG U., *Insegnamento istruzione scuola*, in *Giur. cost.*, 1961, poi in *Scritti scelti*, Padova, 1999, 718 s.
- *I servizi pubblici*, Padova, 1964.
- PRINA F., *Il diritto dei detenuti agli studi universitari: l’esperienza dei Poli universitari penitenziari in Italia. Sono 796 gli studenti universitari in carcere, iscritti in 30 Università. Il 25% studia discipline politico-sociologiche*, XV rapporto sulle condizioni di detenzione, Associazione Antigone, maggio 2019.

- RACCA G.M., *La responsabilità precontrattuale della pubblica amministrazione*, Napoli, 2000.
- *L'evoluzione della responsabilità nella pubblica amministrazione*, in *Responsabilità della pubblica amministrazione e risarcimento del danno innanzi al giudice amministrativo*, di R. Garofoli, G.M. Racca e M. De Palma, Milano, 2003, 4 e s.
- RAGANELLI B., *Decisioni pubbliche e algoritmi: modelli alternativi di dialogo tra forme di intelligenza diverse nell'assunzione di decisioni amministrative*, in *Federalismi.it*, 22 luglio 2020.
- RANCHORDÀS S., *Citizens as Consumers in the Data Economy: The Case of Smart Cities*, in *Journal of European Consumer and Market Law*, 2018, 4, 154-161.
- RANIERI M., LUZZI D., CUOMO S. (a cura di), *Il video a 360° nella didattica universitaria. Modelli ed esperienze*, Firenze, 2022.
- RAY S., *A Quick Review of Machine Learning Algorithms*, 2019, in *International Conference on Machine Learning, Big Data, Cloud and Parallel Computing (COMITCon)*, 2019, 35-39.
- RAVANELLI F., *Università, contesto esteso per le comunità "distanti" e per l'apprendimento permanente*, in *Formazione e insegnamento*, XI, 4, 2013.
- RECALCATI M., *L'ora di lezione*, Torino, 2020.
- RESTA G., *Quale formazione, per quale giurista*, in *La formazione del giurista. Contributi a una riflessione*, a cura di B. Pasciut e L. Loschiavo, Roma, 2018, 127 e s.
- RONCAGLIA G., *L'età della frammentazione*, Roma-Bari, 2020.
- RULLANI E., *Economia della conoscenza*, Roma, 2004.
- SAITTA L., GIORDANA A., CORNUÉJOLS A., *Machine learning*, in *Phase Transitions in Machine Learning*, Cambridge, 2011, 92-123.
- SAMUEL A.L., *Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers*, in *IBM Journal of Research and Development*, vol. 3, n. 3, July 1959, 210-229.
- *Artificial Intelligence: A Frontier of Automation*, in *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 340, 1962, 10-20.
- F. SATTA, voce *Responsabilità della pubblica amministrazione*, in *Enc. dir.*, 1988, vol. XXXIX, 1369 e s.
- SIMONCINI A., *L'algoritmo incostituzionale: intelligenza artificiale e il futuro delle libertà*, in *BioLaw*, 28 febbraio 2019.
- SINGH A., THAKUR N., SHARMA A., *A review of supervised machine learning algorithms*, 2016, *3rd International Conference on Computing for Sustainable Global Development*, 2016, 1310-1315.
- SOBRINO G., *L'insegnamento della Costituzione nella scuola oggi, strumento istituzionale per la promozione di una cittadinanza "piena" e consapevole*, in *federalismi.it*, 13 luglio 2022.
- SORACE D., *La responsabilità risarcitoria delle pubbliche amministrazioni per lesione di interessi legittimi dopo 10 anni*, in *Dir. amm.*, 2009, 2 e s.
- SU J., YANG W., *Unlocking the Power of ChatGPT: A Framework for Applying Generative AI in Education*, in *ECNU Review of Education*, 6, 2023, 355-366.

- SURSOCK A., *Trends 2015: Learning and Teaching in European Universities*, European University Association asbl, Brussels, 2015.
- TORCHIA L., *Le crisi fanno bene all'Unione europea: il caso dei piani nazionali di ripresa e resilienza*, in *Riv. trim. dir. pubbl.*, 2, 2023, 577 e s.
- TRIMARCHI BANFI F., *Lezioni di diritto pubblico dell'economia*, Torino, 2019, 31 e s.
- TRIMARCHI M., *Responsabilità extracontrattuale dell'amministrazione o amministrazione irresponsabile?*, in *Dir. proc. amm.*, 1, 2022, 149 e s.
- TRONTI L. (a cura di), *Capitale umano. Definizione e misurazione*, Padova, 2012.
- TUOMI I., CACHIA R., VILLAR-ONRUBIA D., *On the Futures of Technology in Education: Emerging Trends and Policy Implications*, JRC Science for policy report, 2023.
- TÜRK P., *Quel enseignement du droit constitutionnel?*, in *Revue française de droit constitutionnel*, 2/2019, 433-451.
- VAN DER HIJDEN P., MARTIN M., *Short courses, micro-credentials, and flexible learning pathways: A blueprint for policy development and action*, in UNESCO International Institute for Educational Planning, 2023.
- VUORIKARI R., KLUZER S., PUNIE Y., *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022.
- VESPERINI G., *Studiare a giurisprudenza*, Bologna, 2011, 32-37.
- VILLATA R., *Pubblici servizi, discussioni e problemi*, Milano, 2008.
- VILLONE M., *Per un insegnamento universitario "digitale"*, in *La didattica nell'era digitale*, a cura di V. Campione, Bologna, 2015, 203 e s.
- VIRGA G., *Attività istruttoria primaria e processo amministrativo*, Milano, 1991.
- VOGLIOTTI M., *Per una nuova educazione giuridica*, in *Quale formazione per quale giurista?*, in *Quale formazione per quale giurista?*, Torino, 2021, 41 e s.
- ZAGREBELSKY G., *La lezione*, Torino, 2022.
- ZANOVELLO F., *Didattica a distanza: tra diritto all'istruzione e tutela della privacy*, in *Annali online della Didattica e della Formazione Docente*, vol. 13, n. 21, 2021.
- ZENO-ZENCOVICH V. (a cura di), *Come insegnare il diritto. Metodi, modelli, valutazione*, Torino, 2004.

Appendice
I dati del Progetto Fuoricorso

A. Il numero di adesioni

(1) Adesione al progetto nell'a.a. 2017/2018

Senza risposta	Risposta	Non interessati	Interessati	Interessati ma ancora inattivi	Adesioni	Soluzioni esami	Soluzione tesi
239	186	14	172	18	154	143	11

Superamento degli esami di profito nell'a.a. 2017/2018

	Iscrizione appelli	Esami superati	Non superati	Superati al primo appello	Superati in appelli successivi	CFU conseguiti	% superamento
1° periodo	65	55	10	38	17	471	84,6
2° periodo	53	37	16	24	13	348	69,8
3° periodo	41	20	21	9	11	180	48,8
	159	112	47	71	41	999	70,4

(2) Adesione al progetto nell'a.a. 2018/2019

Senza risposta	Risposta	Non interessati	Interessati	Interessati ma ancora inattivi	Adesioni	Soluzioni esami	Soluzione tesi
162	200	1	199	36	163	157	6

Superamento degli esami di profito nell'a.a. 2018/2019

	Iscrizione appelli	Esami superati	Non superati	Superati al primo appello	Superati in appelli successivi	CFU conseguiti	% superamento
1° periodo	208	101	107	54	47	858	48,6
2° periodo	118	67	51	36	31	564	56,8
3° periodo	76	60	16	45	15	477	78,9
	402	228	174	135	93	1899	56,7

(3) Adesione al progetto nell'a.a. 2019/2020

Senza risposta	Risposta	Non interessati	Interessati	Interessati ma ancora inattivi	Adesioni	Soluzioni esami	Soluzione tesi
168	171	3	168	43	125	108	17

Superamento degli esami di profito nell'a.a. 2019/2020

	Iscrizione appelli	Esami superati	Non superati	Superati al primo appello	Superati in appelli successivi	CFU conseguiti	% superamento
1° periodo	99	59	40	27	32	507	59,6
2° periodo	170	103	67	63	40	780	60,6
3° periodo	77	53	24	31	22	450	68,8
	346	215	131	121	94	1737	62,1

(4) Adesione al progetto nell'a.a. 2020/2021

Senza risposta	Risposta	Non interessati	Interessati	Interessati ma ancora inattivi	Adesioni	Soluzioni esami	Soluzione tesi
247	68	11	86	13	73	61	12

Superamento degli esami di profitto nell'a.a. 2020/2021

	Iscrizione appelli	Esami superati	Non superati	Superati al primo appello	Superati in appelli successivi	CFU conseguiti	% superamento
1° periodo	34	16	18	8	8	141	47,1
2° periodo	32	19	13	12	7	147	59,4
3° periodo	34	29	5	15	14	282	85,3
	100	64	36	35	29	570	64

(5) Adesione al progetto nell'a.a. 2021/2022

Senza risposta	Risposta	Non interessati	Interessati	Interessati ma ancora inattivi	Adesioni	Soluzioni esami	Soluzione tesi
45	91	2	89	46	43	35	8

Superamento degli esami di profitto nell'a.a. 2021/2022

	Iscrizione appelli	Esami superati	Non superati	Superati al primo appello	Superati in appelli successivi	CFU conseguiti	% superamento
1° periodo	54	41	13	14	27	333	76
2° periodo	56	49	7	19	30	330	87,5
3° periodo	18	17	1	3	14	162	94,4
	128	107	21	36	61	825	85,9

(6) Adesione al progetto nell'a.a. 2022/2023

Senza risposta	Risposta	Non interessati	Interessati	Interessati ma ancora inattivi	Adesioni	Soluzioni esami	Soluzione tesi
165	70	1	70	0	34	23	9

Superamento degli esami di profitto nell'a.a. 2022/2023

	Iscrizione appelli	Esami superati	Non superati	Superati al primo appello	Superati in appelli successivi	CFU conseguiti	% superamento
1° periodo	43	40	3	10	30	330	93%
2° periodo	20	18	2	6	14	102	90%
3° periodo	12	9*	2	3	7	75	75%

*uno studente ha fatto il 1° un esame e il 2° un altro

(7) Adesione al progetto nell'a.a. 2023/2024*

Senza risposta	Risposta	Non interessati	Interessati	Interessati ma ancora inattivi	Adesioni	Soluzioni esami	Soluzione tesi
122	40	0	40	5	40	36	4

*non sono ancora disponibili i dati definitivi sul monitoraggio degli esami.

(8) I dati complessivi

	Adesioni	Frequenza effettiva	Esami superati
a.a. 2017/2018	154	265	112
a.a. 2018/2019	163	524	228
a.a. 2019/2020	125	392	215
a.a. 2020/2021	73	184	64
a.a. 2021/2022	43	206	110
a.a. 2022/2023	34	70	70
a.a. 2023/2024	40	*	*
	632	1641	794

* Per l'a.a. 2023/2024 non sono ancora disponibili i dati assoluti per gli esami superati e la frequenza effettiva

B. Il rendimento negli esami di profitto

	Iscrizione appelli	Esami superati	Non superati	% superamento	CFU conseguiti
1° periodo	65	55	10	84,6	471
2° periodo	53	37	16	69,8	348
3° periodo	41	20	21	48,8	180
1° periodo	208	101	107	48,6	858
2° periodo	118	67	51	56,8	564
3° periodo	76	60	16	78,9	477
1° periodo	99	59	40	59,6	507
2° periodo	170	103	67	60,6	780
3° periodo	77	53	24	68,8	450
1° periodo	34	16	18	47,1	141
2° periodo	32	19	13	59,4	147
3° periodo	34	29	5	85,3	282
1° periodo	54	41	13	76	333
2° periodo	56	49	7	87,5	330
3° periodo	18	17	1	94,4	162

C. Il punto di arrivo. Gli studenti e le studentesse laureate

Dati sulle laureate/i aderenti al progetto

Anno accademico	N. di laureate/i
a.a. 2017/2018	17
a.a. 2018/2019	34
a.a. 2019/2020	50
a.a. 2020/2021	43
a.a. 2021/2022	24
a.a. 2022/2023	14
a.a. 2023/2024	1*

* Dati non definitivi perché al momento della stampa l'a.a. 2023/2024 non è ancora concluso

STAMPATO IN ITALIA
nel mese di giugno 2024
da Rubbettino print
88049 Soveria Mannelli (Catanzaro)

Il Volume presenta il Progetto del Dipartimento di Giurisprudenza di Torino su una didattica universitaria innovativa, cui hanno contribuito, oltre ai docenti di differenti settori scientifici disciplinari, anche il Consorzio Sistemi Informativi del Piemonte, con un team coordinato dalla dott.ssa Anna Cavallo. Un Progetto che ha valorizzato le nuove tecnologie come strumento per la modulazione della didattica universitaria in ragione delle differenti categorie di studenti e studentesse, evidenziando una dimensione intrinsecamente correlata all'attuazione del diritto costituzionalmente tutelato allo studio. Ne è derivata la possibilità di rapportare l'offerta didattica all'andamento medio di studio delle diverse categorie di studenti e studentesse, consentendo una programmazione orientata a garantire «una didattica differenziata e perciò a ciascuno uguale».

I curatori afferiscono al Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università degli studi di Torino e sono stati i coordinatori del Progetto Fuoricorso, avviato in via sperimentale nel 2017 sul Corso di laurea magistrale a ciclo unico in Giurisprudenza, cui ha fatto seguito la collaborazione con il Consorzio Sistemi Informativi del Piemonte per l'utilizzo dell'intelligenza artificiale per l'analisi dell'andamento delle carriere studentesche.

Il prof. Roberto Cavallo Perin è ordinario di diritto amministrativo, il prof. Fabio Longo è associato di diritto pubblico comparato, il prof. Enrico Sciandrello è associato di diritto romano e diritti dell'antichità.

ISBN 978-88-7590-301-5



9 788875 903015

€ 18,00