

Maria Ranieri
[a cura di]

Le Discipline nella Digital Education

Esperienze e buone pratiche
all'Università di Firenze



Maria Ranieri
[a cura di]

Le Discipline nella Digital Education

Esperienze e buone pratiche
all'Università di Firenze



Volume stampato con il contributo del
Dipartimento di Formazione, Lingue, Intercultura, Letterature e Psicologia
dell'Università degli Studi di Firenze



This work is subject to the Creative Commons attribution 4.0 International License (CC BY-NC-ND 4.0) which requires attribution of authorship of the work, prohibits altering it, transforming it or using it to produce another work, and excludes use for commercial profit..

ISBN volume 979-12-5568-224-0

2024 © by Pensa MultiMedia®

73100 Lecce • Via Arturo Maria Caprioli, 8 • Tel. 0832.230435

www.pensamultimedia.it

Indice

Prefazione Alessandra Petrucci	7
Introduzione Maria Ranieri	11
Capitolo 1. Innovare la didattica disciplinare con il digital learning. Azioni e risultati del progetto DIDeL Isabella Bruni, Francesca Pezzati, Maria Ranieri	17
Capitolo 2. Riflessioni sull'applicazione di didattica innovativa nel Corso di Studio Magistrale in Ingegneria Energetica Carlo Carcasci	43
Capitolo 3. Dalla formazione all'innovazione. Un'esperienza di didattica innovativa presso la Scuola di Agraria Anna Dalla Marta	65
Capitolo 4. Approcci didattici innovativi e strumenti digitali nell'insegnamento della "Microeconomia": due soluzioni a confronto Nicola Doni	83
Capitolo 5. Sei anni di Laboratorio di Tecnologie Didattiche a Scienze della Formazione Primaria Andreas R. Formiconi	107

Capitolo 6. A proposito di fluidità digitale. Esperienze di didattica laboratoriale Arianna Antonielli, Samuele Grassi	129
Capitolo 7. Raccolta di giurisprudenza e dibattito su temi scelti di diritto internazionale privato: esperienze da un laboratorio fiorentino di “learning by doing” Olivia Lopes Pegna	155
Capitolo 8. Didattica dell’Informatica e pandemia Maria Cecilia Verri	171
Capitolo 9. Peer review e Blended MOOC: sperimentazioni di approcci didattici innovativi in insegnamenti ad elevata numerosità presso la Scuola di Scienze della Salute Umana Maria Renza Guelfi, Andreas R. Formiconi, Omar Di Grazia, Marco Masoni	187
Capitolo 10. Realtà interconnesse: extended reality e spatial computing nella formazione medica Damiana Luzzi	211

Prefazione

Alessandra Petrucci

Rettrice dell'Università di Firenze
Coordinatrice Commissione Didattica CRUI

Viviamo in un'epoca caratterizzata da cambiamenti rapidi e profondi, in cui la digitalizzazione permea ormai ogni ambito della vita sociale, economica e culturale. Davanti a questo scenario, anche le istituzioni dell'Alta Formazione sono chiamate ad affrontare sfide e opportunità senza precedenti: preparare le nuove generazioni di cittadini e cittadine a un mondo in continua trasformazione, formando non solo competenze di natura disciplinare, ma anche una capacità di risposta flessibile e una propensione all'innovazione. A questo riguardo, i dati sulle competenze digitali della popolazione italiana lasciano ancora a desiderare: secondo un recente rapporto dell'ISTAT¹, nel 2023 solo il 45,9% degli italiani adulti è in possesso di competenze digitali adeguate, mentre il 36,1% ha competenze insufficienti e il 5,1%, non ha alcuna competenza, anche se usa Internet per la navigazione; se confrontata agli altri paesi europei, il nostro Paese è tra quelli con la quota più bassa di persone con competenze digitali di livello base, distanziandosi dalla media europea di quasi 10 punti percentuali. L'università può e deve dare un contributo alle nuove alfabetizzazioni – incluso quella sull'Intelligenza Artificiale – per realizzare gli obiettivi dell'agenda digitale europea, che prevede di portare, entro il 2030, l'80% della popolazione tra i 16 e 74 anni al pos-

1 ISTAT (2024). Decennio digitale e capitale umano: il ritardo dell'Italia nelle competenze. *Statistiche Today*, 21 Giugno 2024, https://www.istat.it/it/files/2024/06/STATISTICA_TODAY_ICT_2023.pdf

sesso di competenze digitali di base². Per farlo, le istituzioni universitarie dovranno agire sia sul fronte dell'integrazione dell'offerta formativa in termini di saperi e connessioni interdisciplinari, sia sul terreno delle modalità formative grazie al rinnovamento delle pratiche professionali. In tale contesto, il volume che presentiamo indaga il tema dell'innovazione della didattica universitaria tramite le nuove tecnologie digitali, prestando particolare attenzione all'insegnamento delle discipline accademiche e al modo in cui gli strumenti digitali possono trasformare, e al tempo stesso migliorare, i processi di apprendimento e insegnamento.

La *digital education*, formula oggi non più riservata agli specialisti ma di grande popolarità nel mondo accademico e istituzionale per via delle misure relative alla costituzione di *Digital Education Hub*, come previsto dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)³, costituisce attualmente una delle maggiori leve per rispondere ai bisogni formativi emergenti. L'università, infatti, in questa fase di transizione, non esente da criticità che spaziano dalla scarsità di risorse agli scenari di incertezza che lo stesso sviluppo tecnologico sembra profilare (si pensi alla rapida evoluzione dell'Intelligenza Artificiale), è chiamata ad interpretare un ruolo critico di propulsore di cambiamento, orientando la direzione di sviluppo, a livello macro, verso orizzonti di benessere sociale diffuso e, a livello micro, incoraggiando forme di apprendimento flessibile, personalizzato e inclusivo. Le nuove competenze richieste non sono più legate solo a nozioni o abilità specifiche, ma riguardano competenze trasversali come l'apprendere a imparare, il pensiero critico, la cooperazione e la capacità di risolvere problemi in modo innovativo⁴. Da questa prospettiva,

2 https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_it

3 <https://deh-pnrr.mur.gov.it/>

4 Petrucci, A. & Ranieri, M. (*in corso di stampa*). Le competenze trasver-

il volume consente di riflettere sul ruolo che le tecnologie digitali possano svolgere nel supportare e rendere più efficaci le didattiche disciplinari, offrendo ai docenti universitari strumenti avanzati per rispondere in modo adeguato a tali sfide.

L'integrazione di tecnologie digitali nella didattica universitaria consente non solo di migliorare i livelli di interattività e coinvolgimento degli studenti, ma anche di maturare nuove competenze. Le piattaforme digitali per l'apprendimento, le classi virtuali, i sistemi di valutazione personalizzati, le simulazioni digitali e la realtà aumentata, permettono di realizzare esperienze di apprendimento diversificate e modulabili in relazione ai bisogni degli studenti. Un insegnamento disciplinare che si avvale di queste tecnologie, come emerge dalle testimonianze raccolte in questo volume, può favorire un apprendimento attivo, in cui lo studente non è più solo ricevitore di informazioni, ma partecipa direttamente alla costruzione del proprio sapere, aumentando così l'inclusività e l'efficacia dei percorsi formativi.

Guardando al prossimo futuro, l'introduzione delle tecnologie digitali nella pratica didattica offre l'occasione per ripensare e ridefinire i confini stessi del sapere disciplinare. Possiamo immaginare una università in cui teoria e pratica si intrecciano e alimentano reciprocamente in forme sempre più integrate attraverso la realizzazione di laboratori virtuali in corsi tradizionali, o la costruzione di comunità di apprendimento globali, dove docenti e studenti dislocati in aree geografiche e culturali diverse collaborano in tempo reale alla risoluzione di problemi complessi. Grazie alle tecnologie digitali, possiamo quindi pensare ad ambienti di apprendimento interconnessi e interdisciplinari, in cui saperi e competenze si acquisiscono in modo trasversale e tramite il confronto costante con il mondo reale.

sali nell'Alta Formazione: riflessioni metodologiche ed esempi di buone pratiche. *RicercaAzione*. <https://ricercazione.iprase.tn.it/>

Il volume permette di avvicinarsi a questi temi, proponendo esempi, modelli e strumenti operativi per la didattica. Nell'auspicio che queste pagine possano ispirare nuove piste di lavoro, invitiamo a pensare le tecnologie didattiche non tanto come semplici estensioni della didattica tradizionale, quanto come artefatti in grado di stimolare un ripensamento in senso epistemologico delle didattiche disciplinari, ridefinendo il modo stesso in cui concepiamo e costruiamo il sapere.

Introduzione

Maria Ranieri

*Delegata all'Innovazione della didattica
Università di Firenze*

Questo volume raccoglie i contributi presentati e discussi, da colleghi/e dell'Università di Firenze, nel corso di una serie di tavole rotonde, realizzate nel 2022/23, sul tema della didattica innovativa digitale e l'insegnamento disciplinare in contesto accademico. L'iniziativa è stata promossa nel quadro del progetto DIDeL (Didattica in eLearning), un programma per la formazione della docenza universitaria sull'innovazione digitale della didattica nell'ateneo fiorentino, avviato nel 2016 e supportato dall'Unità Digital Learning e Formazione Informatica dell'Università di Firenze. Un simile affondo sull'innovazione della didattica disciplinare nel periodo successivo alla fine dell'emergenza pandemica è stato condotto con due principali obiettivi. Da un lato, l'intento era quello di sollecitare una riflessione sull'innovazione delle pratiche didattiche a partire dai bisogni e dalle specificità disciplinari: se una trattazione trasversale dei metodi e delle tecniche adottabili per il miglioramento della didattica consente di maturare una visione globale della riconfigurazione della pratica formativa, la focalizzazione sulle esigenze specifiche di dominio permette di integrare le tecniche innovative con i contenuti disciplinari. Il ricorso alla condivisione delle esperienze e delle pratiche, poi, consente di ridurre le distanze tra aspirazioni e azioni concrete, fornendo spunti di lavoro, esempi da cui partire, suggerimenti operativi per migliorare. Dall'altro, il proposito era di articolare una riflessione intorno all'esperienza maturata durante la pandemia sull'impiego degli strumenti digitali per la didattica: sebbene

si sia trattato di didattica dell'emergenza più che di didattica innovativa, il trasferimento online di tutte le attività formative ha portato il personale docente a confrontarsi con nuove tecniche, acquisendo nuove competenze nell'uso del digitale. Il confronto attuato durante le tavole rotonde ha permesso di effettuare un bilancio sui punti di forza e di debolezza della didattica digitale, e di valutare i suoi potenziali benefici, evitando di “buttare il bambino con l'acqua sporca”, una volta tornati (giustamente e fortunatamente) in aula.

Di queste esperienze e riflessioni si rende conto nel presente volume, dove ciascuno degli autori contribuisce al dibattito sull'innovazione della didattica universitaria, affrontando un aspetto specifico dell'integrazione tra insegnamento disciplinare e digital learning. Attraverso le testimonianze dirette dei docenti, infatti, vengono presentati percorsi formativi basati su una didattica attiva e partecipativa, che valorizza le potenzialità delle tecnologie digitali in contesti disciplinari specifici, prestando attenzione alla qualità degli apprendimenti e alla centralità degli studenti.

Il lavoro si articola in dieci capitoli. Nel Capitolo 1, *Innovare la didattica disciplinare con il digital learning. Azioni e risultati del progetto DIDeL*, di Isabella Bruni, Francesca Pezzati e Maria Ranieri, vengono presentati obiettivi e azioni del progetto DIDeL, che – come anticipato – dal 2016 sostiene la formazione digitale dei docenti e l'uso degli strumenti tecnologici per la didattica; negli anni, il progetto ha adattato i suoi formati, soprattutto durante la pandemia, per rispondere ai bisogni formativi specifici di ciascuna area disciplinare, anche attraverso una mappatura delle funzionalità di Moodle, i cui risultati vengono illustrati in queste pagine.

Il Capitolo 2, *Riflessioni sull'applicazione di didattica innovativa nel Corso di Studio Magistrale in Ingegneria Energetica* di Carlo Carcasci, descrive l'uso di metodi e tecniche didattiche innovative in un corso di Ingegneria Energetica, come il Workshop per la

valutazione tra pari e gli Student Response Systems (SRS) per l'interattività in aula, favorendo lo sviluppo di competenze tecniche e trasversali, stimolando la collaborazione e la riflessione critica tra gli studenti.

Nel Capitolo 3, *Dalla formazione all'innovazione. Un'esperienza di didattica innovativa presso la Scuola di Agraria*, l'autrice, Anna Dalla Marta, illustra un'esperienza di innovazione didattica in un corso di Agraria, integrando Moodle, quiz, e-tivity e workshop per promuovere forme di apprendimento attivo e maggiore coinvolgimento da parte degli studenti.

Il Capitolo 4, *Approcci didattici innovativi e strumenti digitali nell'insegnamento della "Microeconomia": due soluzioni a confronto* In questo capitolo di Nicola Doni, esplora due approcci didattici distinti nell'insegnamento della Microeconomia, vale a dire la flipped classroom e l'active learning: i risultati suggeriscono che l'active learning, basato su test e attività interattive, ha migliorato il coinvolgimento e i risultati degli studenti in misura maggiore rispetto alla flipped classroom.

Il Capitolo 5, *Sei anni di Laboratorio di Tecnologie Didattiche a Scienze della Formazione Primaria* di Andreas R. Formiconi, propone una riflessione sull'esperienza pluriennale dell'autore nella conduzione di un laboratorio sulle tecnologie per insegnare rivolto a futuri insegnanti: tra le soluzioni didattiche implementate vi sono lezioni registrate, sondaggi iniziali, scrittura di un diario riflessivo e attività di programmazione con LibreLogo, un approccio che ha riscosso un apprezzamento significativo.

Il Capitolo 6, *A proposito di fluidità digitale. Esperienze di didattica laboratoriale* di Arianna Antonielli e Samuele Grassi, documenta un'esperienza laboratoriale sulla lingua inglese e la cultura digitale: adottando un approccio interdisciplinare finalizzato al potenziamento delle competenze digitali, il laboratorio mira a favorire la partecipazione attiva, il pensiero critico e la ge-

stione autonoma delle risorse digitali, con un'attenzione alle sfide del digital divide e dell'analfabetismo informatico

Il Capitolo 7, *Raccolta di giurisprudenza e dibattito su temi scelti di diritto internazionale privato: esperienze da un laboratorio fiorentino di "learning by doing"* di Olivia Lopes Pegna, riporta gli esiti di un laboratorio di diritto internazionale privato finalizzato allo sviluppo di competenze pratiche e critiche: gli studenti ricercano e organizzano giurisprudenza su determinati temi, costruendo una banca dati su Moodle, e successivamente vengono coinvolti in un debate su casi controversi.

Nel Capitolo 8, *Didattica dell'Informatica e pandemia* di Maria Cecilia Verri, l'autrice si focalizza sulla didattica dell'informatica, descrivendo l'approccio misto adottato, che integra la flipped classroom, lezioni asincrone e strumenti come Moodle e Wooclap; i risultati indicano che l'uso di queste tecnologie ha permesso di mantenere costante la partecipazione e il rendimento degli studenti, suggerendo il potenziale di combinare metodi tradizionali e innovativi anche in futuro.

Il Capitolo 9, *Peer review e Blended MOOC: sperimentazioni di approcci didattici innovativi in insegnamenti ad elevata numerosità presso la Scuola di Scienze della Salute Umana* di Maria Renza Guelfi, Andreas R. Formiconi, Omar Di Grazia e Marco Masoni, analizza l'applicazione della peer review e dei MOOC ibridi per il miglioramento della gestione e della qualità dell'insegnamento in corsi con un alto numero di studenti; il contributo evidenzia come queste metodologie possano favorire un apprendimento collaborativo ed efficace in termini di acquisizione di competenze critiche.

Il volume si conclude con il Capitolo 10, *Realtà interconnesse: extended reality e spatial computing nella formazione medica* di Damiana Luzzi, che esplora le potenzialità della realtà aumentata e

del spatial computing nella formazione dei medici; applicazioni come la realtà aumentata e virtuale permettono agli studenti di esplorare l'anatomia in dettaglio, addestrarsi in procedure chirurgiche e pianificare interventi, offrendo un'alternativa pratica e sicura alla formazione tradizionale.

Insieme, questi contributi restituiscono una visione d'insieme dell'impegno dell'Ateneo fiorentino nella promozione del digital education come strumento per arricchire l'insegnamento disciplinare, promuovendo una didattica innovativa e centrata sugli studenti, capace di prepararli a un futuro sempre più interconnesso e dinamico.

Capitolo 1.

Innovare la didattica disciplinare con la digital education. Azioni e risultati del progetto DIDeL

Isabella Bruni, Francesca Pezzati

Unità Digital Learning e Formazione informatica, SIAF – Università di Firenze

Maria Ranieri

*Dipartimento di Formazione, Lingue, Intercultura, Letterature e Psicologia
Università di Firenze*

1. Il modello metodologico del progetto Didattica in e-Learning (DIDeL)

Il Progetto DIDeL – Didattica in eLearning nasce nell'anno accademico 2016/2017 come intervento realizzato in forma congiunta dal Servizio Informatico dell'Ateneo Fiorentino (SIAF) e dal Dipartimento di Scienze della Formazione e Psicologia, con la finalità di favorire lo sviluppo professionale dei docenti nell'ambito dell'innovazione didattica, attraverso l'uso delle nuove tecnologie e dell'elearning. Da allora, il progetto è andato consolidandosi, trovando continuità nelle linee strategiche di Ateneo, che hanno permesso di rafforzare e ampliare l'offerta formativa rivolta ai docenti sulla didattica innovativa (Catelani et al., 2019; Ranieri, Raffaghelli & Bruni, 2019).

Le attività del progetto DIDeL sono state definite a partire da un preciso modello metodologico, che ha fatto tesoro delle criticità evidenziate in letteratura per costruire una visione integrata del processo di sviluppo professionale: un processo che si dipana lungo una linea che va dalla conoscenza alla competenza, decli-

nata sia in termini di comunità di professionisti che di ricerca didattica.

Il modello si basa quindi su alcuni assunti fondamentali, che qui riassumiamo:

- una visione istituzionale dello sviluppo professionale connessa ad un processo di cambiamento organizzativo;
- una visione specifica circa le conoscenze e le competenze che il personale accademico dovrebbe maturare;
- un sistema basato sulle teorie dell'apprendimento professionale, che valorizzano approcci autodiretti, flessibili, o anche incentrati sulla collaborazione, consentendo di scegliere le attività formative a seconda dei bisogni individuali;
- un sistema che offre forme di coaching contestualizzato con riferimento ad esempi di esperienze significative come punto di partenza per riflettere sulle proprie pratiche;
- un sistema che presenta strumenti e risorse a supporto della progettazione;
- un'attenzione alle aree disciplinari con contenuti propri di natura case-based;
- un'attenzione agli spazi di socializzazione e condivisione delle pratiche, se ritenute rilevanti per i propri colleghi.

A partire da questi assunti, sono stati identificati diversi approcci per supportare l'apprendimento professionale, che costituiscono un modello metodologico su più livelli di intervento (Ranieri, Pezzati & Raffaghelli, 2017):

- Livello individuale – autoregolazione: l'accento cade sull'autoapprendimento, inteso come processo di apprendimento autoregolato, attraverso il quale gli individui possono sviluppare conoscenza specifica in relazione alle proprie attività, da applicare e tradurre in conoscenza metodologica verso pratiche didattiche innovative. A questo livello, diventa cruciale la pos-

sibilità di autoregolare il processo di apprendimento e di accedere a una serie di strumenti per implementare la conoscenza e sviluppare competenze tecnico-didattiche. Due tipi di conoscenze sono state individuate come rilevanti: a) la conoscenza tecnica degli strumenti messi a disposizione dall'Ateneo, ossia Moodle e le sue funzionalità, da quelle di base a quelle avanzate; b) la conoscenza pedagogica di approcci per l'e-learning con riferimento alle tipologie (e-learning erogativo, attivo, collaborativo) individuate da Mason e adattate da Ragnier (2005).

- Livello individuale – problem based: al fine di poter applicare a situazioni nuove la conoscenza metodologica e le competenze tecnologico-didattiche acquisite, viene proposto un percorso di apprendimento basato su problemi e declinato sullo specifico ambito disciplinare. Confrontarsi con una situazione reale, sfidante e pertinente con la propria disciplina può infatti favorire lo sviluppo di forme di conoscenza più critiche, significative e riflessive, nonché una capacità aumentata di applicare la conoscenza e la competenza nel proprio ambito.
- Livello di comunità: la condivisione delle proprie pratiche didattiche all'interno di comunità professionali può aumentare l'efficacia formativa, favorendo la discussione e il confronto. Inoltre, il fatto di sentirsi parte di una comunità offre diverse forme di supporto, sia di tipo emotivo che cognitivo, che possono favorire sia lo sviluppo dell'identità professionale che l'innovazione delle pratiche didattiche.
- Livello sociale: oltre alla comunità più prossima, è opportuno stimolare la partecipazione ad un network più ampio, che permetta di disseminare e condividere pratiche, nonché di allargare la propria rete professionale.

Per ciascuno di questi livelli sono stati ideati uno o più dispositivi formativi, che riflettono le relative teorie dell'apprendimento in ambito professionale:

- **Ambiente e tutorial DIDE L.** Si tratta di un corso online in autoapprendimento dedicato alla didattica in eLearning, dove il docente può trovare risorse informative e interattive, nonché tutorial tecnici sulle specifiche funzionalità e template per la progettazione. Si dà all'utente ampia libertà di navigazione e di fruizione per un approccio completamente personalizzato dell'apprendimento.
- **Casi di innovazione didattica.** All'interno del corso in autoapprendimento, una sezione è dedicata ai casi reali rappresentativi di una specifica area disciplinare. I casi sono fruibili direttamente online e interattivi, consentendo livelli di esplorazione diversi. I casi presentano sfide della didattica universitaria e disciplinare, sfruttando così i meccanismi di apprendimento basati sul problema (livello individuale).
- **Laboratori o webinar tecnici.** Attività di formazione condotta da esperti del sistema Moodle in presenza o a distanza, con focus specifico sulle funzionalità della piattaforma. Questo dispositivo è in relazione con il livello individuale e l'acquisizione delle abilità tecniche necessarie ad utilizzare le tecnologie in ambito didattico. Quando viene realizzata in presenza, permette inoltre l'adozione di un approccio laboratoriale (apprendere per esperienza).
- **Seminari di riflessione e online community.** Spazio ibrido tra il formale e l'informale che consente la condivisione di impressioni, pratiche e motivazioni per l'adozione dell'e-learning. Il tipo di apprendimento professionale connesso a questo dispositivo e quello del networked learning ovvero apprendimento in rete, in quanto la condivisione in ambienti formali o informali può innescare forme di apprendimento professionale avanzate.
- **Sportello per la progettazione didattica.** Attività di coaching basata su incontri individuali tra docenti ed esperti di progettazione. Negli incontri vengono analizzate le sfide didattiche che il docente intende affrontare, offrendo modelli e ipotesi di progettazione basati sulle tre tipologie di e-learning che il

docente può adottare in modo personalizzato. Si analizzano quindi le affordance tecnologiche, ma per gli aspetti tecnici si rimanda all'uso di tutorial o ai laboratori tecnici. Questo dispositivo è in relazione con il livello individuale e si basa sul coaching (Ranieri, Bruni & Pezzati, 2019).

In questo capitolo ci soffermeremo esclusivamente sui dispositivi formativi sviluppati nell'ambito del progetto DIDeL con una specifica curvatura per area disciplinare, ovvero:

- la progettazione e produzione di casi di studio all'interno del corso in autoapprendimento;
- la realizzazione di eventi formativi con il coinvolgimento diretto dei docenti, in ottica di creazione di una community;
- la realizzazione di incontri formativi online o in presenza, costruiti a partire dagli specifici bisogni formativi delle diverse aree disciplinari.

Le attività formative vengono presentate in ordine cronologico di realizzazione, rendendo quindi evidenti anche le scelte realizzative necessarie per la pandemia.

2. Le risorse formative in autoapprendimento

Fin dall'avvio del progetto DIDeL, molta attenzione è stata destinata alla declinazione dell'eLearning nelle diverse aree disciplinari: in particolare, si è lavorato alla produzione di contenuti formativi autoconsistenti, a partire dalla condivisione di esperienze di docenti dell'Ateneo per ricavare dei veri e propri casi di studio (Ranieri, Raffaghelli & Pezzati, 2017; Ranieri, Raffaghelli & Pezzati, 2018). Per caso di studio si intende la rappresentazione di una situazione reale, in cui gli attori coinvolti devono prendere una decisione, affrontare una sfida, cogliere un'opportunità o ri-

solvere nel contesto specifico di una determinata organizzazione. Mettere in evidenza gli elementi problematici costituisce l'aspetto fondante del caso di studio, in quanto attiva processi di riflessione critica in chi lo fruisce, che viene stimolato ad immaginare possibili soluzioni pratiche. I casi di studio si sono quindi affermati come dispositivi formativi utili a migliorare le strategie di problem finding e problem, anche nei contesti professionali, dove ad esempio sono stati ampiamente utilizzati nell'ambito della formazione degli insegnanti dello sviluppo professionale dei docenti universitari (Ranieri, Raffaghelli & Pezzati, 2018). Anche rispetto all'adozione delle tecnologie educative e della didattica online, i casi di studio sono stati adottati perché efficaci come metodo per motivare e riflettere sulle proprie pratiche didattiche, superando eventuali resistenze. Grazie alla rapida evoluzione del digitale, i casi di studio possono facilmente essere realizzati in formato multimediale e interattivo da erogare a distanza. Per quanto riguarda la fruizione, questa può avvenire a livello individuale, oppure di gruppo, suscitando così anche un confronto tra punti di vista diversi, permettendo di arricchire l'analisi del problema e la definizione delle possibili soluzioni.

Nell'ambito del progetto DIDeL, i casi di studio sono stati pensati come contenuti formativi da inserire in una specifica sezione del corso in autoapprendimento "Didattica in eLearning", al fine di documentare le esperienze dei docenti dell'Ateneo nel campo dell'elearning e di mettere in evidenza anche le diverse strategie didattiche in relazione alle aree disciplinari.

Tutti i casi di studio seguono lo stesso schema narrativo, partendo dalla descrizione delle sfide della didattica universitaria nella propria area scientifica di riferimento: queste sfide vengono esemplificate attraverso la presentazione di un insegnamento specifico, al fine di poter dettagliare anche gli aspetti che rappresentano dei vincoli per la progettazione di una soluzione (utenza, obiettivi formativi, contenuti, risorse). La presentazione del corso e della problematica didattica è seguita da una serie di domande,

che guidano il fruitore nella definizione della soluzione. Il caso si chiude con il docente che condivide le soluzioni eLearning che ha implementato, e una riflessione sulle ricadute sugli studenti e anche sulle proprie pratiche didattiche.

I casi di studio sono stati realizzati utilizzando l'attività Lezione di Moodle, che permetteva di alternare testi, interviste video dei docenti, riprese o immagini dei corsi e delle attività in piattaforma, con domande interattive e feedback immediati.

Tra il 2017 e il 2019, i casi di studio prodotti sono stati in tutto 15, a copertura delle 5 aree scientifico disciplinari presenti in Ateneo.

1) Area Biomedica

- Caso prof. Daniele Bani, insegnamento di Istologia del Corso di Laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia;
- Caso dott. Marco Masoni e dott.ssa Maria Renza Guelfi, insegnamento di Informatica del Corso di Laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia;
- Caso prof. Domenico Prisco, insegnamento di Clinica Medica, sesto anno del Corso di Laurea Magistrale in Medicina e Chirurgia;

2) Area Scientifica

- Caso prof.ssa Maria Cecilia Verri, insegnamento di Algoritmi e Strutture Dati, primo anno della Laurea Triennale in Informatica;
- Caso prof. Corrado Caudek, insegnamento di Psicometria, primo anno della Laurea Triennale in Scienze e Tecniche Psicologiche;

3) Area delle Scienze Sociali

- Caso prof. Claudio Becagli, insegnamento di Economia e Gestione delle Imprese, primo anno dei due Corsi di Studio triennali di Economia Aziendale ed Economia e Commercio;
- Caso prof.ssa Sara Landini, insegnamento Diritto di famiglia e delle successioni;

- Caso prof.ssa Olivia Lopes Pegna, insegnamento Diritto Internazionale Privato e Processuale, nel Corso di Laura Magistrale di Giurisprudenza;
 - Caso prof.ssa Irene Stolzi, insegnamento Storia del Diritto II, nel Corso di Laura Magistrale di Giurisprudenza.
- 4) Area Tecnologica
- Caso prof. Marco Bertini, insegnamento Fondamenti di Informatica e Programmazione, Laurea in Ingegneria Informatica;
 - Caso prof. Mario Fagone, insegnamento di Statica, secondo anno del Corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in Architettura;
- 5) Area Umanistica e della Formazione
- Caso prof.ssa Vanna Boffo, insegnamento Metodologia della ricerca di base e applicata alla formazione
 - Caso prof.ssa Annick Farina, insegnamento di Lingua Francese
 - Caso prof. Andreas Robert Formiconi, Laboratorio di Tecnologie Didattiche, quinto anno della Laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria
 - Caso prof.ssa Maria Ranieri, Corso per Educatore Professionale Socio-Pedagogico

Grazie alla funzione di tracciamento del completamento, è stato possibile monitorare anche il livello di fruizione dei casi di studio. Il criterio di completamento impostato era il raggiungimento della fine della lezione, ovvero l'apertura dell'ultima pagina della lezione, che attesta la fruizione dell'intero contenuto. Non erano invece presenti vincoli di tempo sulla correttezza delle risposte, anche perché la sezione delle domande interattive era opzionale: l'utente poteva decidere se rispondere o se visualizzare direttamente le soluzioni al caso didattico proposto. In totale, le fruizioni dei 15 casi di studio sono state 169.

La produzione di un caso di studio si è rivelata particolarmente onerosa, comportando la realizzazione di una video intervista del

docente da editare successivamente in modo da adattarla al formato narrativo del caso di studio, con l'aggiunta di immagini o riprese delle soluzioni elearning utilizzate. Alla luce dell'impegno richiesto per la progettazione e l'implementazione dei casi, sono state adottate strategie per una maggiore visibilità dei casi, anche al di fuori dei contesti di formazione riservati ai docenti Unifi. Tale scelta è avvenuta anche a seguito del periodo pandemico, in cui la didattica a distanza ha avuto un improvviso e necessario sviluppo, accompagnato anche dall'impulso alla messa in condivisione di risorse e strumenti per i docenti che hanno dovuto rapidamente adattare le proprie pratiche didattiche. Nel 2020, pertanto, le riprese effettuate sono state rimaneggiate e montate in formato esclusivamente video, per la successiva pubblicazione su Youtube, all'interno del canale eLearning Unifi.

In particolare, sono stati selezionati 5 casi di studio, uno per area, che sono andati a costituire la playlist denominata "Quando un docente Unifi incontra l'eLearning". I video, resi disponibili su Youtube, hanno avuto un'ottima diffusione, e un numero di visualizzazioni piuttosto significativo, e sensibilmente più alto rispetto a quelli destinati solo al pubblico interno: nella Tabella 1, riassumiamo i dati di fruizione dei 5 casi di studio nelle due modalità di pubblicazione.

Titolo caso di studio	Completamenti su Moodle	Visualizzazioni su Youtube
Prof. Caudek - insegnamento di psicometria	4	1468
Prof. Prisco - insegnamento di Clinica medica	16	800
Prof.ssa Lopes Pegna - insegnamento di Diritto internazionale Privato e Processuale	5	571
Prof. Fagone - insegnamento di statica	11	405
Prof.ssa Ranieri - corso Educatore Professionale Socio-Pedagogico	10	1216

Tabella 1 – Visualizzazioni dei casi di studio nel corso DIDeL e nella playlist Youtube

3. I seminari online su eLearning e discipline

Durante il periodo pandemico, tutte le attività del progetto DIDeL sono state rimodulate nel formato webinar, per essere realizzate online e poter così raggiungere un numero maggiore di docenti. Superato il periodo in cui si è operato in forma emergenziale, nell'anno accademico 2021/2022 è stato possibile riprendere una pianificazione più ampia delle attività formative DIDeL, con una rinnovata attenzione anche al tema della didattica disciplinare. Questa volta, il formato adottato è stato pensato rispetto al livello di comunità, volto alla condivisione tra pari di impressioni, pratiche e motivazioni per l'adozione dell'e-learning. Il ciclo di seminari "eLearning e discipline" è stato organizzato con il coinvolgimento di docenti dell'Ateneo fiorentino, che raccontavano le proprie pratiche didattiche, mettendo in luce specifiche risorse e attività della piattaforma Moodle di Ateneo. Gli incontri sono stati realizzati completamente a distanza, avevano un taglio informale ed erano moderati dal prof. Andreas Robert Formiconi e dalla prof.ssa Maria Ranieri, che si erano appena avvicendati nel ruolo di delegati per l'innovazione didattica. Di seguito riportiamo il calendario dei tre incontri realizzati, con il dettaglio dei docenti e del relativo settore disciplinare, da cui si evince che in ogni appuntamento venivano volutamente coperte più aree:

- **I incontro - 30 novembre 2021:**
 - prof.ssa Olivia Lopez Pegna - Area Scienze Giuridiche.
 - prof. Andreas Formiconi - Area informatica.
 - prof. Samuele Grassi - Area linguistica
- **II incontro - 25 gennaio 2022:**
 - prof.sse Bocalini Sara e Bechini Angela - Area Salute Umana.
 - prof. Carlo Carcasci - Area ingegneria.
 - prof.ssa Anna Dalla Marta - Area scienze agrarie.

• **III incontro 1 marzo 2022:**

- prof.ssa Marina Pucci - Area archeologia.
- prof.ssa Cecilia Verri - Area informatica
- prof. Nicola Doni - Area scienze economiche.

Ai partecipanti ai seminari online (in totale 56), è stato sottoposto un questionario, finalizzato a valutare il gradimento di questi eventi, e ad avere un primo ritorno sulla loro possibile efficacia in termini di trasferimento delle soluzioni eLearning nei propri corsi.

Come è possibile rilevare dalla tabella sottostante (Tabella 2), il gradimento per gli incontri del ciclo eLearning e discipline è stato molto elevato (media 4,80 su 5): i temi risultano infatti interessanti, e facilmente comprensibili, probabilmente perché comunicati direttamente da colleghi, che partono da situazioni e problemi didattici simili a quelli affrontati dai rispondenti. Gli eventi formativi risultano quindi ricchi di spunti operativi (media 4,62 su 5).

Gradimento	Media
I contenuti sono stati comprensibili	4,76
I contenuti sono stati interessanti/utili	4,66
Il webinar è stato utile per avere spunti operativi	4,62
Complessivamente mi ritengo soddisfatto/a del webinar	4,80

Tabella 2 – Gradimento incontri eLearning e discipline (N=21)

Ai partecipanti è stato esplicitamente domandato di cosa avrebbero avuto bisogno per replicare le soluzioni didattiche illustrate durante gli incontri: il fattore tempo è quello che emerge con maggior enfasi, nominato da circa la metà dei rispondenti, mentre circa $\frac{1}{3}$ dichiara che avrebbe avuto necessità di supporto tecnico, probabilmente perché venivano mostrate alcune delle funzionalità avanzate di Moodle, quale il workshop per la valutazione tra pari (Tabella 3).

Gradimento	Risposte	Percentuale
Di tempo	14	47%
Di supporto tecnico	9	30%
Di supporto metodologico	4	13%
Di ulteriori risorse umane (es. tutor)	3	10%
Totale	30	100%

*Tabella 3 – Di cosa avrebbe bisogno per replicare le attività didattiche mostrate dai colleghi?
(N=21, più risposte possibili)*

Tutti gli incontri del ciclo eLearning e discipline sono stati registrati, e la registrazione è stata messa a disposizione dei docenti all'interno della piattaforma di formazione del personale, per una fruizione in asincrono. Successivamente, le video registrazioni sono state ulteriormente disseminate utilizzando il canale Youtube eLearning Unifi, così da essere liberamente fruibili online. La tabella che segue (Tabella 4) riepiloga il numero delle presenze e della visualizzazioni in sincrono e su Youtube.

Ciclo di incontri eLearning e discipline	Presenze in sincrono	Visualizzazioni in asincrono	Visualizzazioni su Youtube
I incontro - 30 novembre 2021	20	14	57
II incontro - 25 gennaio 2022	13	18	55
III incontro - 1 marzo 2022	23	3	17

Tabella 4 – Presenze in sincrono e visualizzazioni online del ciclo eLearning e discipline

4. I laboratori in presenza

Ad inizio 2023 è stata realizzata un'ulteriore tipologia di formazione con declinazione disciplinare: la ripresa delle attività in presenza ha infatti reso possibile il ritorno dei laboratori in aula, con

la possibilità di proporre ai docenti dei momenti di sperimentazione delle funzionalità di Moodle. Al fine di tarare l'offerta formativa sulle esigenze realmente percepite dai docenti delle diverse aree disciplinari, l'Unità di Processo Digital Learning e formazione informatica, in collaborazione con il Gruppo Innovazione di Ateneo, ha predisposto un questionario esplorativo online di mappatura dei bisogni formativi.

Il questionario, rivolto a docenti, ricercatori e docenti a contratto, consisteva di 3 macro sezioni, volte ad identificare:

- i principali ambiti di utilizzo di Moodle su cui veniva percepito il bisogno di formazione (impostazioni del corso e materiali didattici, gestione partecipanti e gruppi, valutazione, strumenti di interazione in aula, strumenti in Moodle di comunicazione per attività collaborative e strumenti di rilevazione di sondaggi);
- le specifiche funzionalità di Moodle per ciascuno dei precedenti ambiti, sui quali il docente ha potuto esprimere la preferenza;
- suggerimenti finali a descrizione libera.

Il questionario è stato somministrato online a novembre 2022. Le risposte valide raccolte sono state 468, a copertura di tutte e 5 le macro aree disciplinari e dei 10 dipartimenti di Ateneo, anche se con percentuali di adesione piuttosto variabili, e tali da non garantire una inferenza delle risposte rispetto all'intera popolazione docente (Tabella 5).

Area scientifica	N	%	Scuola	N	%
Biomedica	123	26%	Scienze della salute umana	132	28%
Scientifica	109	23%	Scienze matematiche, fisiche naturali	76	16%
Scienze sociali	102	22%	Studi umanistici e della formazione	54	12%
Tecnologica	76	16%	Ingegneria	47	10%
Umanistica e Formazione	58	13%	Agraria	40	9%
TOTALE	468	100%	Economia	37	8%
			Architettura	36	8%
			Scienze politiche	21	4%
			Giurisprudenza	16	3%
			Psicologia	9	2%
			TOTALE	468	100%

Tabella 5 – Distribuzione per area scientifica e scuola di afferenza (N=468)

Nella Tabella 6, sono riportate le risposte rispetto agli ambiti di interesse formativo per i docenti, suddivisi per area disciplinare (valori percentuali). Gli ambiti di maggiore interesse sono quelli che riguardano gli aspetti basilari di Moodle, e quindi trasversali a tutte le aree, quali le impostazioni del corso e il caricamento dei materiali didattici, con percentuale pari o superiori al 50%. L'ambito della valutazione riceve un limitato interesse, con valori intorno al 30%, da mettere probabilmente in relazione con il ritorno agli esami nella forma totalmente in presenza. Di maggiore interesse sono invece quegli ambiti che apportano maggiori potenzialità di innovazione per la didattica, ovvero quelli legati all'interazione in aula, all'utilizzo di risorse condivise e al lavoro

di gruppo. In questi ambiti, come vedremo anche nelle tabelle successive, l'area più interessata è quella delle scienze sociali, seguita da quella umanistica e della formazione.

In quali ambiti vorrebbe ricevere formazione?	Area Biom. (N=123)	Area Scient. (N=109)	Area S. soc. (N=102)	Area Tecno. (N=76)	Area Uma. (N=58)
Impostazione del corso e materiale	55%	55%	50%	51%	50%
Gestione di partecipanti e gruppi	32%	31%	46%	35%	26%
Valutazione	32%	28%	32%	27%	28%
Interazione in aula	41%	38%	49%	25%	31%
Comunicazione e risorse condivise	39%	36%	47%	43%	38%
Rilevazione di opinioni e sondaggi	28%	22%	30%	25%	28%

Tabella 6 – Ambiti su cui è richiesta la formazione

Nei prossimi paragrafi, riportiamo il dettaglio delle risposte date dai docenti di ogni area per i 6 ambiti di utilizzo di Moodle, dove potevano selezionare le specifiche funzionalità di interesse. Nella definizione dell'offerta formativa, sono stati selezionati in particolare i temi che avevano raggiunto o approssimato valori intorno al 40%.

Area biomedica

Nell'Area biomedica, dove molti corsi prevedono la frequenza obbligatoria, spicca l'interesse per le attività utili a registrare la presenza dei partecipanti, mentre può sorprendere quello per la creazione di contenuti interattivi che prevede una conoscenza avanzata della piattaforma Moodle (Tabella 7). Diversamente da quanto emerso nella tabella generale sugli ambiti di formazione,

l'analisi specifica rivela un interesse sempre alto per le attività di Valutazione, in particolare per il Quiz, che nell'Area biomedica rappresenta uno dei principali strumenti utilizzati, anche in ragione dell'alto numero di studenti.

Particolarmente rilevante il dato registrato da Woodlap, attività integrata in Moodle per l'interazione in aula, per la quale il 65% dei rispondenti di quest'area vorrebbe ricevere formazione; sopra il 40% anche l'interesse verso gli strumenti per la gestione dei partecipanti e dei gruppi, nonché per la lavagna interattiva Board, di recente integrazione nella piattaforma di Ateneo.

Nell'ottica di un interesse verso le attività di interazione di Moodle, è da leggersi anche il dato del 48% registrato dall'attività Scelta, utile a realizzare rapidi sondaggi tra gli studenti, e il 40% dell'attività Feedback.

Impostazione del corso e gestione del materiale didattico	N	%
Impostazioni di base di un corso e metodi d'iscrizione	44	36%
Gestire i materiali didattici	48	39%
Creare contenuti interattivi	69	56%
Monitorare l'avanzamento di un corso e condizionare l'accesso ai materiali	40	33%
Gestione di partecipanti e gruppi	N	%
La creazione dei gruppi per attività collaborative (Gruppi e Scelta di Gruppo).	51	41%
Il Registro delle presenze per monitorare la frequenza di un corso.	69	56%
La gestione di prenotazioni ad eventi e seminari (attività Agenda e Prenotazione)	38	31%
Valutazione	N	%
Il Quiz - Livello base	65	53%
Il Quiz - Livello avanzato	53	43%

Consegna elaborati (Compito).	48	39%
Consegna elaborati e valutazione tra pari (Workshop).	36	29%
Interazione in aula, comunicazione e attività collaborative	N	%
Wooclap per fare domande e fornire feedback in tempo reale	80	65%
Il Forum per gestire le discussioni con e fra gli studenti	38	31%
Board, una lavagna collaborativa tipo post-it per gli studenti	50	41%
Il Glossario	23	19%
Il Database	41	33%
Rilevazione di opinioni e sondaggi	N	%
L'attività Scelta per effettuare rapidi sondaggi con un'unica domanda	59	48%
L'attività Feedback per sondaggi di gradimento anche anonimi	49	40%
L'attività Questionario per effettuare indagini strutturate	35	28%

Tabella 7 – Argomenti su cui è richiesta la formazione (N=123)

Area Scientifica

Il primo dato di interesse che emerge dall'indagine per l'Area Scientifica, è quello registrato dai contenuti interattivi, per i quali oltre il 50% dei docenti che hanno risposto vorrebbe ricevere formazione. Rilevante anche l'interesse per il Quiz come strumento di valutazione, sia a livello base che avanzato, e per Wooclap ai fini di una maggiore interazione in aula con gli studenti. La tabella che segue (Tabella 8) riporta il quadro completo dei risultati emersi.

Impostazione del corso e gestione del materiale didattico	N	%
Impostazioni di base di un corso e metodi d'iscrizione	30	28%
Gestire i materiali didattici	38	35%
Creare contenuti interattivi	57	52%
Monitorare l'avanzamento di un corso e condizionare l'accesso ai materiali	34	31%
Gestione di partecipanti e gruppi	N	%
La creazione dei gruppi per attività collaborative (Gruppi e Scelta di Gruppo).	38	35%
Il Registro delle presenze per monitorare la frequenza di un corso.	43	39%
La gestione di prenotazioni ad eventi e seminari (attività Agenda e Prenotazione)	30	28%
Valutazione	N	%
Il Quiz - Livello base	44	40%
Il Quiz - Livello avanzato	46	42%
Consegna elaborati (Compito).	34	31%
Consegna elaborati e valutazione tra pari (Workshop).	23	21%
Interazione in aula, comunicazione e attività collaborative	N	%
Woodlap per fare domande e fornire feedback in tempo reale	49	45%
Il Forum per gestire le discussioni con e fra gli studenti	39	36%
Board, una lavagna collaborativa tipo post-it per gli studenti	38	35%
Il Glossario	24	22%
Il Database	26	24%
Rilevazione di opinioni e sondaggi	N	%
L'attività Scelta per effettuare rapidi sondaggi con un'unica domanda	32	29%

L'attività Feedback per sondaggi di gradimento anche anonimi	36	33%
L'attività Questionario per effettuare indagini strutturate	37	34%

Tabella 8 – Argomenti su cui è richiesta la formazione (N=109)

Area Scienze sociali

Come già evidenziato nella tabella generale (Tabella 6), dedicata ai principali ambiti di utilizzo di Moodle, per l'Area delle Scienze Sociali si legge in maniera più netta l'interesse per tutte le funzionalità della piattaforma che abilitano l'interazione e sostengono la collaborazione fra studenti: creazione di contenuti interattivi, monitoraggio dell'avanzamento di un corso, utilizzo dei Gruppi e Scelta Gruppo, il Registro delle presenze, il Workshop, Wooclap, il Forum e il Feedback (Tabella 9).

Impostazione del corso e gestione del materiale didattico	N	%
Impostazioni di base di un corso e metodi d'iscrizione	22	29%
Gestire i materiali didattici	29	38%
Creare contenuti interattivi	44	58%
Monitorare l'avanzamento di un corso e condizionare l'accesso ai materiali	32	42%
Gestione di partecipanti e gruppi	N	%
La creazione dei gruppi per attività collaborative (Gruppi e Scelta di Gruppo).	42	55%
Il Registro delle presenze per monitorare la frequenza di un corso.	44	58%
La gestione di prenotazioni ad eventi e seminari (attività Agenda e Prenotazione)	28	37%
Valutazione	N	%
Il Quiz - Livello base	34	45%
Il Quiz - Livello avanzato	26	34%

Consegna elaborati (Compito).	28	37%
Consegna elaborati e valutazione tra pari (Workshop).	31	41%
Interazione in aula, comunicazione e attività collaborative	N	%
Wooclap per fare domande e fornire feedback in tempo reale	42	55%
Il Forum per gestire le discussioni con e fra gli studenti	33	43%
Board, una lavagna collaborativa tipo post-it per gli studenti	30	39%
Il Glossario	16	21%
Il Database	24	32%
Rilevazione di opinioni e sondaggi	N	%
L'attività Scelta per effettuare rapidi sondaggi con un'unica domanda	30	39%
L'attività Feedback per sondaggi di gradimento anche anonimi	31	41%
L'attività Questionario per effettuare indagini strutturate	20	26%

Tabella 9 – Argomenti su cui è richiesta la formazione (N=76)

Area Tecnologica

Più complessa la lettura dei dati per l'area Tecnologica dove, ad eccezione di quello per la creazione di contenuti interattivi e per l'utilizzo dei Gruppi, non emerge nessun altro ambito con un'incidenza superiore al 40% (Tabella 10).

Impostazione del corso e gestione del materiale didattico	N	%
Impostazioni di base di un corso e metodi d'iscrizione	26	25%
Gestire i materiali didattici	37	36%
Creare contenuti interattivi	52	51%

Monitorare l'avanzamento di un corso e condizionare l'accesso ai materiali	26	25%
Gestione di partecipanti e gruppi	N	%
La creazione dei gruppi per attività collaborative (Gruppi e Scelta di Gruppo).	51	50%
Il Registro delle presenze per monitorare la frequenza di un corso.	34	33%
La gestione di prenotazioni ad eventi e seminari (attività Agenda e Prenotazione)	30	29%
Valutazione	N	%
Il Quiz - Livello base	37	36%
Il Quiz - Livello avanzato	36	35%
Consegna elaborati (Compito).	32	31%
Consegna elaborati e valutazione tra pari (Workshop).	29	28%
Interazione in aula, comunicazione e attività collaborative	N	%
Wooclap per fare domande e fornire feedback in tempo reale	38	37%
Il Forum per gestire le discussioni con e fra gli studenti	33	32%
Board, una lavagna collaborativa tipo post-it per gli studenti	31	30%
Il Glossario	26	25%
Il Database	20	20%
Rilevazione di opinioni e sondaggi	N	%
L'attività Scelta per effettuare rapidi sondaggi con un'unica domanda	32	31%
L'attività Feedback per sondaggi di gradimento anche anonimi	36	35%
L'attività Questionario per effettuare indagini strutturate	29	28%

Tabella 10 – Argomenti su cui è richiesta la formazione (N=102)

Area Umanistica e della formazione

Nell'Area Umanistica e della Formazione, spicca l'interesse per l'intero ambito legato alla Gestione dei partecipanti e gruppi e conseguentemente alle attività di tipo collaborativo che favoriscono l'interazione fra e con gli Studenti (Wooclap, Workshop, ma anche Scelta e Feedback anche se in parte minore) (Tabella 11).

Impostazione del corso e gestione del materiale didattico	N	%
Impostazioni di base di un corso e metodi d'iscrizione	14	24%
Gestire i materiali didattici	17	29%
Creare contenuti interattivi	30	52%
Monitorare l'avanzamento di un corso e condizionare l'accesso ai materiali	17	29%
Gestione di partecipanti e gruppi	N	%
La creazione dei gruppi per attività collaborative (Gruppi e Scelta di Gruppo).	26	45%
Il Registro delle presenze per monitorare la frequenza di un corso.	27	47%
La gestione di prenotazioni ad eventi e seminari (attività Agenda e Prenotazione)	17	58%
Valutazione	N	%
Il Quiz - Livello base	15	26%
Il Quiz - Livello avanzato	22	38%
Consegna elaborati (Compito).	21	36%
Consegna elaborati e valutazione tra pari (Workshop).	24	41%
Interazione in aula, comunicazione e attività collaborative	N	%
Wooclap per fare domande e fornire feedback in tempo reale	27	47%

Il Forum per gestire le discussioni con e fra gli studenti	14	24%
Board, una lavagna collaborativa tipo post-it per gli studenti	16	28%
Il Glossario	16	28%
Il Database	22	38%
Rilevazione di opinioni e sondaggi	N	%
L'attività Scelta per effettuare rapidi sondaggi con un'unica domanda	22	38%
L'attività Feedback per sondaggi di gradimento anche anonimi	17	29%
L'attività Questionario per effettuare indagini strutturate	22	38%

Tabella 11 – Argomenti su cui è richiesta la formazione (N=58)

5. I seminari sul metaverso

L'ultima iniziativa formativa realizzata con una declinazione disciplinare è stata organizzata dal Gruppo di Ateneo per l'Innovazione della didattica, che ha scelto un tema di avanguardia, per aprire in Ateneo una riflessione sulle possibilità della realtà aumentata, mista e virtuale. Numerose sono infatti le tecnologie e le possibili applicazioni, differenziate per ambito disciplinare. In merito, L'Ateneo di Firenze non ha ancora sviluppato sperimentazioni a livello generale, mentre un impulso è venuto dai singoli dipartimenti, che hanno anche acquisito importanti strumentazioni: ad esempio, il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali ha allestito un'aula con una ventina di postazioni dotate di computer e visori per la realtà aumentata, ed ha sperimentato la produzione di video a 360°

Di seguito riportiamo il calendario degli incontri:

- Martedì 07 Marzo – Realtà aumentata e Mixed reality: didattica e applicazioni formative per l'area Biomedica, Scientifica e Tecnologica
- Martedì 29 Marzo – Realtà aumentata e Mixed reality: didattica e applicazioni formative per l'area delle Scienze umane e della formazione e delle Scienze sociali
- Giovedì 20 Aprile - Video a 360° e Realtà Virtuale: didattica e applicazioni formative per l'area Biomedica, Scientifica e Tecnologica
- Giovedì 18 Maggio - Video a 360° e Realtà Virtuale: didattica e applicazioni formative per l'area delle Scienze umane e della formazione e delle Scienze sociali

6. Conclusioni

A otto anni di distanza dall'avvio del progetto DIDeL, l'approccio al faculty professional development si è progressivamente affinato sul versante dell'attenzione alle discipline. Da una prima fase di sperimentazione in cui sono stati realizzati contenuti digitali mirati grazie alla collaborazione dei docenti, segnatamente i casi di studio, ad una fase successiva di condivisione e disseminazione di esperienze attraverso incontri sincroni e scambi diretti all'interno della comunità accademica. Più recentemente, il tema è stato approfondito attraverso l'analisi dei bisogni formativi mappati sulle funzionalità di Moodle con ritorni significativi sulla progettazioni degli interventi formativi. In futuro, alla luce del fatto che l'Ateneo fiorentino ha promosso una sperimentazione sul blended learning, sarà interessante comprendere in che modo il formato di didattica mista si declina in relazione all'area disciplinare, mettendo così a frutto i risultati della sperimentazione anche il rapporto alle discipline.

Riferimenti bibliografici

- Catelani, M., Pezzati, F., Renzini, G., & Gallo, F. (2019). La didattica in e-learning all'Università di Firenze. Il progetto DIDE L. In Federighi P., Ranieri M., Bandini G. (eds.), *Digital scholarship tra ricerca e didattica. Studi, ricerche, esperienze* (pp. 137-146). Milano: FrancoAngeli.
- Ranieri, M. (2005). *E-learning: Modelli e strategie didattiche*. Trento: Erickson..
- Ranieri, M., Raffaghelli, J. E., & Pezzati, F. (2017). Digital resources for faculty development in e-learning: a self-paced approach for professional learning. *Italian Journal of Educational Technology*, 26 (1), 104-118. doi: 10.17471/2499-4324/961
- Ranieri, M., Raffaghelli, J. E., & Pezzati, F. (2018). Building cases for faculty development in e-learning: a design-based approach. *FORM@RE*, 18, 67-82. <https://doi.org/10.13128/formare-22482>
- Ranieri, M., Bruni, I., & Pezzati, F. (2019). Innovazione didattica e sviluppo professionale della docenza universitaria: la figura del instructional coach. *Excellence and Innovation in Learning and Teaching*, 1/2019, 103-121, DOI:10.3280/EXI2019-001007
- Ranieri, M., Raffaghelli, J.E., & Bruni I. (2019). Il progetto DIDE L tra efficacia e prospettive di sviluppo. In Federighi P., Ranieri M., Bandini G. (eds.), *Digital scholarship tra ricerca e didattica. Studi, ricerche, esperienze* (pp. 147-161). Milano: FrancoAngeli.

Capitolo 2.

Riflessioni sull'applicazione di didattica innovativa nel Corso di Studio Magistrale in Ingegneria Energetica

Carlo Carcasci

*Dipartimento di Ingegneria Industriale
Università degli Studi di Firenze*

1. Introduzione

Gli insegnamenti di area ingegneristica sono adatti all'applicazione di metodi di didattica innovativa, laddove il docente deve, oltre a insegnare nozioni, provare a stimolare l'“ingegno” (parola dalla quale deriva il termine “ingegneria”).

In questo capitolo, si riporta una esperienza maturata in un corso di ingegneria, cercando di illustrare la tecnica usata e proporre una libera riflessione. Sicuramente un docente di ingegneria non ha un background di psicologia, di scienza della formazione e di pedagogia, pertanto i commenti sono puramente indicativi. Si è, tuttavia, ritenuto opportuno non limitarsi a redigere un puro manuale di uso per la didattica innovativa, ma si è cercato di trasferire l'esperienza maturata (seppur soggettiva)¹.

1 Per approfondimenti sulla didattica innovativa si rimanda a Bonaiuti e Dipace, 2021; Federighi, Ranieri e Bandini, 2019; Ranieri, 2005; Rivoltella e Rossi, 2024.

2. Descrizione generale del corso

Gli specifici insegnamenti a cui si riferisce questa esperienza sono relativi al Corso di Studio (CdS) Magistrale in Ingegneria Energetica presso l'Ateneo fiorentino. Essendo un CdS Magistrale, gli studenti coinvolti hanno già una buona esperienza dell'ambito universitario, sono ben motivati ed, essendosi già laureati al primo livello, evidenziano una ottima capacità cognitiva.

Il numero di studenti del corso è di circa trentacinque. Prima della pandemia da Covid 19 del 2020, gran parte degli studenti seguivano le lezioni in presenza. In particolare, l'insegnamento da cui si prende spunto è "Gestione Industriale dell'Energia" (Codice Università di Firenze: B014753). Già dal nome si intuisce che deve essere applicato all'industria e quindi l'insegnamento si presta a un approccio meno nozionistico.

Come ogni insegnamento, nel Syllabus sono stati dichiarati gli obiettivi di apprendimento attraverso i Descrittori di Dublino. Questo corso, oltre alle specifiche conoscenze del Corso di Laurea, si propone di promuovere le seguenti "Capacità di Applicazione" (CA):

- CA3: Capacità di progettare, analizzare, pianificare e gestire sistemi di [...];
- CA5: Identificare, formulare e risolvere problemi di ingegneria [...].

Inoltre, si prefigge di far sviluppare allo studente le seguenti "Competenze Trasversali" (importanti in quanto le aziende prestano sempre più attenzione alle soft-skill):

- CT2: Lavoro in gruppo in modalità coordinata;
- CT3: Sviluppo di una espressione e discussione tecnica adeguata di proprie argomentazioni;
- CT4: Rappresentazione e comunicazione grafica;

- CT7: Rispettare impegni e tempi;
- CT8: Comunicazione attraverso presentazioni e sistemi Web.

Il docente deve interrogarsi su come raggiungere gli obiettivi dichiarati secondo i Descrittori di Dublino e quindi deve adeguare l'insegnamento a quanto dichiarato in modo coordinato e coerente con l'intero Corso di Laurea. Occorre sottolineare come taluni sistemi di didattica innovativa non sono solo uno "sfizio" del docente, ma in alcuni casi rappresentano gli strumenti per raggiungere gli obiettivi prefissati.

3. Principali tecniche di didattica innovativa applicate

Entrando nello specifico delle scelte tecnologico-didattiche, nell'insegnamento sono state introdotte due tecniche di Didattica Innovativa:

- Workshop (correzione di elaborati fra pari) per favorire l'apprendimento tra pari e lo sviluppo di competenze trasversali;
- Student Response Systems (SRS) per promuovere forme di didattica interattiva.

3.1 *Dagli elaborati al workshop*

Già da anni, per far acquisire le Competenze Trasversali CT4, CT7 e CT8, agli studenti viene richiesto di sviluppare un elaborato e di presentarlo al docente per una valutazione espressa attraverso un giudizio con voto. L'elaborato consiste nel produrre una presentazione in Power Point [CT3, CT4] relativa ad una analisi energetica di una azienda (spesso da loro individuata). Usando la presentazione preparata, gli studenti svolgeranno la presentazione della stessa al docente [CT8].

Gli studenti lavorano a coppie, in questo modo si permette di sviluppare la Competenza Trasversale [CT2], ossia di lavorare in gruppo. Aumentando il numero di studenti per gruppo, gli studenti lavorano in modo meno coeso: qualcuno si lascia trascinare dagli altri oppure il lavoro del gruppo viene diviso in piccoli sotto gruppi di un paio di persone. Comunque, avrebbe senso realizzare gruppi con un alto numero di studenti (anche sei o otto), qualora fosse possibile richiedere agli stessi studenti, al momento della consegna dell'elaborato, di assegnare un voto agli altri componenti del proprio gruppo (in modo anonimo). In questo modo, ciascun elemento del gruppo non potrebbe tergiversare aspettando il lavoro svolto dagli altri componenti e quindi dovrebbe imparare a lavorare realmente in team. Come una squadra sportiva dove, durante un incontro, si dà il massimo, non solo per le urla dell'allenatore, ma soprattutto nella voglia di ottenere un importante risultato, consci che il proprio impegno e prestazione condiziona anche il risultato dei propri compagni di squadra. Questi sono i primi a riconoscere l'impegno, la prestazione e l'affiatamento degli altri. Si può ritenere che un team di lavoro aziendale abbia molte analogie con una squadra sportiva.

Con l'avvento della pandemia da Covid-19 (Marzo 2020), per ovvie ragioni, l'elaborato non è stato più presentato in presenza, ma in modalità telematica. Questa nuova modalità è diventata prassi-comune anche dopo l'emergenza pandemica; infatti, gli studenti si devono adeguare alle nuove modalità di partecipazione alle riunioni di lavoro, che sono sempre più telematiche e semmai prevedono smart-working.

Maturata l'esperienza positiva con questa modalità di sviluppo e presentazione dell'elaborato, restava il problema di superare i ruoli Studente-Docente, dove il primo tende ad assumere un ruolo di difesa e di giustificazione dei propri errori. Così è stato pensato di introdurre la funzionalità Workshop tramite la piattaforma Moodle di Ateneo, facilitando la consegna e correzione «fra pari» (fra colleghi/studenti)

Si ricorda che sostanzialmente il Workshop si divide in quattro distinte fasi:

1. Consegna (raccolta elaborati);
2. Valutazione tra «pari» del lavoro svolto dagli studenti;
3. Valutazione (revisione) del docente;
4. Calcolo dei voti.

Il voto ottenuto da ogni studente si basa sulla somma (pesata) dei due voti, ossia del voto ottenuto dai valutatori e dal voto ottenuto rispetto all'attività di valutatore nella valutazione tra pari (ossia gli altri studenti).

Gli elaborati vengono preparati sempre in gruppo (2 persone, come avveniva già in passato) e consegnati in formato PowerPoint "PPT" o in Adobe "PDF". In questo modo, vengono favorite le Competenze Trasversali [CT4] (Rappresentazione e comunicazione grafica) e [CT8] (Comunicazione attraverso presentazioni e sistemi Web). Nelle istruzioni di consegna riportate sulla piattaforma è consigliabile precisare la lunghezza (numero di slide), gli argomenti necessari da mostrare e per quali aspetti saranno valutati.

Usando la piattaforma, è stata inserito un preciso orario di consegna, così da sviluppare la Competenza Trasversale [CT7] («Rispettare impegni e tempi»).

Nei tempi moderni, spesso le applicazioni o le domande a concorsi devono essere sottoposte facendo un upload tramite un applicativo software e questo non tollera minimi ritardi rispetto agli orari definitivi, come non permette integrazioni alla documentazione sottoposta. Quando invece si consegna un compito o un elaborato in sede universitaria, spesso viene assegnato un giorno e, anche qualora venga assegnato un orario di consegna, con un modus operandis di tipo "latino", si accettano anche consegne con un certo margine di ritardo. Forse qualche docente si permette al massimo di fare una piccola paternale agli studenti, ma

molti altri accettano il ritardo senza neppure farlo notare. Questo aspetto non è in linea con una mentalità anglosassone, tipica delle discipline ingegneristiche. Quindi i nostri studenti, nella loro futura professione, potrebbero trovare qualche problema o incomprendimento, quando si interfacceranno con colleghi europei o statunitensi. D'altronde, proprio i docenti hanno consentito questo atteggiamento.

Pertanto, volutamente, è stato inserito un orario non consueto. Inserendo come orario di scadenza mezzanotte, per lo studente diventerebbe importante solo il giorno di scadenza e non l'orario stesso, quindi potrebbe essere inserito un orario di consegna nel mezzo del giorno, come le ore 15:00 o 17:00. Agli studenti viene esplicitamente detto di porre attenzione all'orario (l'obiettivo non è penalizzare gli studenti con trucchetti di basso profilo, ma di insegnare loro a porre attenzione anche a questi aspetti) anche se durante la spiegazione orale non viene specificato quale sia, così devono prestare attenzione ai dettagli della consegna, leggere le istruzioni e non essere superficiali (generalmente, capita che uno o due studenti, sui totali quaranta studenti annuali, sbagli la consegna perché non rispetta i tempi; ma questo li aiuta a prestare attenzione alle scadenze di un futuro bando o l'applicazione di una domanda).

Consegnati gli elaborati, si avvia la fase di valutazione fra pari, ossia fra gli studenti stessi. Il docente deve assegnare i revisori degli elaborati. Generalmente sono assegnati quattro o cinque revisori per ogni elaborato. Ovviamente, la revisione è anonima. Gli studenti, valutando i propri pari (gli altri studenti), sono costretti a esprimere un giudizio, a osservare gli errori degli altri e quindi a riflettere sui propri. Infatti, il reale obiettivo non è dare un voto agli altri, ma stimolare la capacità di giudizio-oggettivo e fare una autocritica del proprio elaborato confrontandosi con gli altri.

Lo studente nella valutazione deve tener conto di:

- organizzazione del documento;
- forma e cura dell'elaborato;
- completezza dell'analisi;
- qualità e precisione dell'elaborato;
- conclusioni e discussione dei risultati.

Lo studente-valutatore non deve esprimere solo un voto (da 1 a 5) ma, soprattutto se il voto non è il massimo, deve fornire anche un commento; infatti, deve saper giustificare il proprio giudizio e, affinché la propria valutazione diventi costruttiva, deve indicare cosa è sbagliato o cosa manca. Taluni studenti, per essere sbrigativi, non riempiono la casella dei commenti, quindi il consiglio è che il docente conduca la correzione per ultimo e, oltre ad esprimere il proprio giudizio, prenda nota di coloro che non hanno espresso un commento, con una penalità in fase conclusiva.

Il sistema è particolarmente efficiente in quanto gli studenti prenderanno un voto più alto per la loro revisione quanto più si avvicinano al voto degli altri valutatori (e in particolar modo del docente). Infatti, ogni studente avrà una valutazione migliore quanto più il suo voto è prossimo al valore medio. Cosicché gli studenti devono cercare di approssimarsi al voto degli altri studenti-revisori e del docente (è così sfavorito assegnare a tutti i pari il massimo dei voti).

Resta da decidere se è opportuno che anche il docente diventi un effettivo revisore o si tenga in disparte come semplice supervisore. L'esperienza e la discussione successiva con gli studenti hanno messo in evidenza che gli studenti apprezzano la presenza del giudizio di una persona più autorevole e con maggior esperienza rispetto ai propri coetanei. Inizialmente, è stato provato un metodo molto democratico in cui il voto del docente aveva lo stesso valore di quello dello studente, ma è stato riscontrato che gli studenti non gradiscono essere penalizzati dai loro pari: infatti, ritengono che a loro manchi esperienza di giudizio. Questo aspetto si è rivelato quasi una sorpresa!

Così, si è ritenuto opportuno assegnare alla revisione del docente un peso pari a 6-10 studenti. Da quando è stato assegnato questo peso al voto del docente e, quindi, una maggior importanza al suo voto, nessuno studente ha più avanzato obiezioni. In questo modo, il voto ricevuto viene principalmente influenzato da quello del docente (usando 4 revisori-studenti e un peso pari a 8, il voto del docente incide per il 66%) come pure quello ottenuto per come è stata svolta la revisione: di fatto, gli studenti nel loro ruolo di revisori devono cercare di assegnare lo stesso voto del docente e solo in minor misura degli altri studenti.

L'esperienza insegna che la correzione del docente dovrebbe essere compiuta quando si è conclusa la fase di correzione fra gli studenti e quindi alla fine; in questo modo, il docente riesce ad effettuare una rapida verifica di tutte le correzioni e a percepire anche i punti di forza e di debolezza che gli altri studenti hanno evidenziato. Pertanto, il docente, oltre ad eseguire la correzione e a fare una verifica sintetica, può percepire quali aspetti siano importanti per gli studenti. Ne consegue che il voto finale di ogni studente è così ottenuto:

- 80% in base al voto assegnato dal docente e dagli altri studenti;
- 20% in base al voto assegnato ai «pari» (agli altri studenti).

Le percentuali sono modificabili, ma le esperienze realizzate indicano che il voto assegnato ai pari non è il principale obiettivo del corso e gli studenti non sono abituati a compiere questa azione.

Dopo la chiusura del Workshop, si è ritenuto importante dedicare circa un'ora di lezione alla spiegazione degli errori più comuni. Ovviamente il docente dovrebbe stimolare anche una discussione e avere un feedback da parte degli studenti.

3.1.1 Vantaggi

I benefici generati da questo approccio si collocano su più versanti e possono essere così sintetizzati:

- si insegnano competenze trasversali come il rispetto dei tempi e delle modalità di consegna, aspetto sempre più richiesto, soprattutto se si lavora con istituzioni pubbliche o con il mondo anglo-sassone;
- i documenti sono più curati, perché viene valutato anche questo aspetto;
- gli studenti diventano più critici sul proprio operato: infatti, se rilevano un errore nell'elaborato di un altro studente, molto probabilmente anche gli altri lo rilevano nel proprio;
- gli studenti comprendono meglio il meccanismo della valutazione;
- è sfidante e stimola gli studenti ad uscire dalla loro “comfort-zone”.

3.1.2 Svantaggi

Gli svantaggi sono riconducibili fondamentalmente al seguente:

- il docente deve dedicare molto tempo alla correzione degli elaborati di tutti i gruppi/studenti.

3.1.3 Consigli

Si consigliano alcuni accorgimenti per rendere più efficace e funzionale l'attività, ossia:

- richiedere di realizzare elaborati sintetici;
- non fornire un modello di formattazione specifico, in modo che gli studenti possano riflettere sui colori, il font dei caratteri, la dimensione degli stessi e la posizione e la dimensione delle intestazioni della propria presentazione;

- fornire indicazioni precise sui contenuti degli elaborati e le modalità di consegna, quindi indicare il numero di pagine, la struttura, quasi un indice, ecc. (se non si danno indicazioni specifiche sulla struttura, si rischia di avere documenti troppo diversi, rendendo anche difficile la correzione).
- il docente, dato che richiede puntualità, deve essere il primo ad essere puntuale.

3.2 *Interazione in classe con sistemi SRS (Student Response System)*

Una delle prime domande che, a mio avviso, un docente deve porsi riguarda la tecnica di insegnamento che si desidera usare, ossia se induttiva o deduttiva.

Il metodo induttivo parte dallo studio delle esperienze sensibili per arrivare ad una definizione generale, passando così dalla fase di Osservazione, alla fase di Interpretazione fino all'Applicazione. Ritengo che questo metodo si adatti bene a molte discipline di ambito ingegneristico. Infatti, richiama il concetto del metodo scientifico sperimentale messo a punto da Galileo Galilei: osservare un fenomeno e porsi delle domande, poi formulare un'ipotesi, cioè una possibile spiegazione del fenomeno; successivamente, compiere un esperimento per verificare se l'ipotesi è corretta, e analizzare i risultati; ripetere eventualmente l'esperimento.

Anche nelle scienze – come nelle arti e in tante attività umane – prima viene l'intuizione e dopo si raggiungono le certezze.

Quindi, usando il metodo induttivo e per attivare l'attenzione degli studenti, durante la lezione possono essere poste delle domande per “costringere” gli studenti ad uscire da una postura di studente-passivo. Pertanto, non si fornisce una nozione, ma si stimola la discussione, guardando come gli studenti rispondono in base alla loro esperienza e alle loro osservazioni.

Facciamo un esempio. Per spiegare il simbolo dell'unità di misura del litro, potrebbe essere realizzata una slide o pronunciata

una frase del tipo: «Il Simbolo del Litro è...». Così verrebbe fornita la nozione e il docente avrebbe trasmesso la propria conoscenza. Lo studente dovrebbe, poi, studiare tale informazione, che andrebbe verificata a posteriori, ossia facendo una domanda all'esame o in un test a quiz.

Un metodo alternativo consiste nel porre una domanda a cui gli studenti devono cercare di rispondere in base a:

- le loro conoscenze pregresse (in questo caso, per esempio, in base a quanto imparato nella scuola dell'obbligo);
- osservando la realtà (in questo caso, per esempio, il simbolo del litro può essere visto su una bottiglia di acqua o un cartone di latte o alla pompa della benzina);
- la propria percezione (in base ad alcuni criteri generali o esperienze pregresse, si può dedurre qualche considerazione).

Porsi una domanda, cercare una risposta per poi essere eventualmente corretti o semplicemente trovarla su internet dovrebbe agevolare il passaggio dell'informazione dalla memoria a breve termine alla memoria a lungo termine. Dare la sola nozione spesso attiva solo la memoria a breve termine.

Quindi può essere posta una domanda: «Quale è il simbolo dell'unità di misura del litro? 1) l; 2) L; 3) lt; 4) lit; 5) Lt?».

L'esperienza insegna che fornire una serie di risposte chiuse tra cui lo studente deve scegliere permette un maggior confronto, mentre una risposta aperta diventa poi spesso dispersiva e non è facile sintetizzarla per poi discuterne.

Se siamo in presenza, gli studenti per il timore di sbagliare oppure per timidezza o forse anche per l'incapacità di uscire dalla propria confort-zone, tendono a non rispondere. Anche qualora la lezione sia telematica, gli studenti tendono a non rispondere, forse per mancanza di concentrazione. Allora, il docente deve stimolare la risposta. Se la lezione è in presenza, si può eventual-

mente svolgere una votazione per alzata di mano (non sono ammessi gli astenuti: si deve scegliere. Un ingegnere, ma in generale un professionista laureato, difficilmente può delegare la decisione!). Ma questo metodo è adatto a lezioni in presenza e con piccole classi. Usando uno SRS, anche gli studenti da casa, oppure quelli più timidi e incerti ci provano. Alla domanda specifica somministrata nell'esempio appena menzionato sbaglia il 90% degli studenti di ingegneria ! Proprio per questo motivo, è importante poi farne una discussione, semmai scherzosa, eventualmente inserendo qualche curiosità storica o qualche aneddoto.

Ancora più interessante se prima della vera domanda, viene posto un quesito su quanto lo studente si sente esperto nel dominio in questione: infatti, prima di somministrare le domande sulle unità di misura, può essere chiesto: “Quanto ti senti competente sulle unità di misura?”. Spesso gli studenti di ingegneria si sentono sicuri e rispondono che si sentono ben preparati (anche se tenendo un profilo modesto e prudente, raramente si dichiarano molto ferrati). Quando le loro sicurezze cadono già di fronte ai simboli delle più comuni unità di massa (chilogrammo) e/o di capacità (Litro), gli studenti iniziano a porre più attenzione, anche perché si accorgono della loro parziale ignoranza su certe tematiche che ritengono note, quasi scontate.

Anche se gli SRS possono essere usati per domande molto specifiche, le domande che riscuotono maggiore successo sono quelle che sembrano più banali o più semplici. Riporto qualche esempio (teniamo presente che la tematica del corso da cui si prende spunto è l'energia):

- Quanta POTENZA mediamente può produrre un UOMO?
 - a. 10 W
 - b. 100 W
 - c. 500 W
 - d. 1000 W (1.kW)
 - e. 2000 W (2.kW).

Anche il lettore di questo capitolo è invitato a rispondere...

La domanda è semplice e riguarda tutti noi (anche i non-ingegneri): essere costretti a interrogarsi su questo aspetto permette di attivare l'attenzione e di prendere coscienza del fatto che spesso una persona conosce la potenza del motore della propria vettura o di una lampadina, ma pochi sanno quanta potenza produce ciascuno di noi. Quindi, in pochi sanno se persona è in grado (semmai pedalando) di tenere accesa una lampadina o un fon.

Posta la domanda, il docente resta in silenzio e lascia qualche secondo agli studenti per la riflessione, in modo che possano meglio comprendere la domanda e realizzare che non è così scontata. A questo punto, con la domanda è ancora aperta, il docente può suggerire a voce dove si può trovare questo dato. Per esempio, può essere detto che questo valore è riportato sul display della cyclette. Eventualmente si può aggiungere una battuta sull'atteggiamento che molti assumono in tale ambiente, oppure scherzare sulla caricatura dell'ingegnere: "solo un ingegnere può prestare attenzione a tale numero mentre è in palestra!". Così sono passati circa trenta o quaranta secondi circa, molti avranno risposto (le risposte non sono visibili) e con un piccolo conto alla rovescia è il momento di chiudere il quiz. Il docente a questo punto può dare la risposta: 100 W! Ora si possono vedere tutte le risposte aggregate e semmai si può scherzare sulle risposte esagerate (per esempio coloro che hanno indicato 2000. W si sentono Hulk, ma non lo sono!). A questo punto si può cercare di illustrare anche come avremmo potuto stimare il valore richiesto anche senza saperlo: svolgere un semplice calcolo tipico delle scuole superiori, ossia sollevando 10 kg (come una confezione di 6 bottiglie di acqua, così è resa una immagine a un valore che sembra astratto) all'altezza di un metro in un secondo... $10 \text{ kg} \cdot g \cdot 1 \text{ m} / 1 \text{ s} = 98.1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m} / 1 \text{ s} = 98.1 \text{ W} \approx 100 \text{ W}$

Resta evidente che una risposta così semplice ha richiesto diversi minuti.

Altra domanda tipica è:

- Quale è il CARTOON che “parla” del FUOCO?
 - a. Cenerentola
 - b. Tarzan
 - c. Cars
 - d. Il Re Leone
 - e. Moowgli
 - f. Spirit

Il lettore (ossia tu!) è ancora invitato a rispondere...

Con questa domanda richiediamo un tuffo nel passato. Viene puntato il dito sulla memoria infantile, mostrando che anche un cartoon contiene un messaggio, eventualmente diverso da quello letto nell'infanzia. Anche in questo caso si lasciano circa dieci secondi agli studenti per comprendere la domanda, per riflettere e cercare qualche informazione nella memoria. Lasciando la domanda aperta, si stimola una riflessione (semmai scherzosa) evitando che lo studente si blocchi. Così, per esempio, si può dire: “Forse, Cenerentola (risposta palesemente sbagliata) accendeva un fuoco prima di salire sulla carrozza? Oppure la scarpetta innescava un incendio del castello o della zucca?”. Dopo circa trenta quaranta secondi, con un discreto numero di risposte, si può fare un conto alla rovescia e si chiude la domanda. Si passa alla fase di analisi dei risultati. Ecco i risultati ottenuti nell'ultimo anno accademico:

- 18% ha risposto Tarzan (forse gli studenti associano Tarzan all'uomo primitivo che scopre il fuoco);
- 18% ha risposto il Re Leone (la scena dell'incendio è sicuramente molto forte per un bambino);
- 54% ha risposto Moowgli;
- 10% ha risposto Spirit (la scena dello scoppio della locomotiva e del conseguente incendio della foresta è avvincente).

Gran parte degli studenti ha risposto bene: la risposta giusta è Moowgli!

Restano da evidenziare i momenti salienti: la differenza fra l'uomo e l'animale è che il primo può controllare il fuoco. In pochi secondi, si può ripercorrere la storia analizzando il ruolo del fuoco nella stessa. Uno dei momenti fondamentali riguarda il fatto che Moowgli è rapito dalla scimmia Re Luigi. E, piuttosto che dirlo, si può mostrare un video (usando per esempio YouTube) per rivedere la scena e ci si può soffermare sulle frasi fondamentali. Terminata la spiegazione, ecco che si può concludere con una battuta simpatica ("Forse vi siete iscritti a ingegneria energetica proprio perché avete visto Moowgli da piccoli?!!") per continuare le domande con una buona interazione.

Risulta evidente, come è emerso in questi due esempi, che, durante i momenti in cui si pongono le domande, il docente deve essere il primo a non limitarsi alle proprie conoscenze nozionistiche, ma deve animare la discussione, improvvisare, scherzare senza denigrare nessuno (anzi se uno studente risponde a voce, deve essere innanzitutto ringraziato dell'intervento). In particolare, il docente deve prestare particolare attenzione a non usare SRS per redarguire gli studenti. Infatti, quando un docente ritiene di aver spiegato un concetto e poi alla domanda alcuni studenti rispondono in modo inesatto, viene spontaneo reagire in modo scorretto, ad esempio sottolineando che devono stare più attenti, oppure dicendo che non sono sufficientemente competenti oppure ricordando che il docente lo aveva detto, ecc. Spesso, nelle scuole secondarie, non è premiato chi interviene, ma è punito colui che fornisce una risposta sbagliata. In questo modo l'atteggiamento degli studenti è di nascondersi e di non intervenire. L'uso di SRS ha invece lo scopo di rendere tutti partecipi, evitando di riproporre agli studenti le stesse dinamiche sbagliate della scuola secondaria.

Qualche altra nota scaturita dall'esperienza:

- le domande devono essere ben poste e curate. Infatti, dato che nell'uso di un SRS c'è anche un aspetto ludico e/o competitivo e interattivo, se le domande non sono curate o non chiare, si può avere un effetto contrario a quello desiderato;
- le domande devono essere semplici e immediate;
- il tempo necessario per consentire agli studenti di rispondere può essere impostato a seconda del bisogno, ma accade spesso che sia superiore rispetto a quello che generalmente il docente prevede. D'altronde, è bene lasciare agli studenti il tempo di riflettere. Per domande anche semplici come quella dell'esempio sopra riportato sono necessari circa quaranta secondi. Spesso conviene chiudere il questionario "a mano", valutando il numero di studenti che hanno già risposto rispetto a quelli complessivamente iscritti. Poi quando hanno già risposto circa il 70%-80% degli studenti oppure quando si va oltre il tempo che appare sufficiente, si può fare un conto alla rovescia (anche a voce) per chiudere;
- è bene valutare il numero di domande da porre nello stesso slot. Se si pongono solo una o due domande, si ha un sistema frammentato. Infatti, considerando il tempo necessario per prendere il cellulare, collegarsi, fare la domanda e, al termine, recuperare l'attenzione degli studenti per proseguire la tradizionale lezione, rimane difficile trovare lo spazio per elaborare qualche conclusione: si rischia di realizzare una lezione perlopiù frammentata. Se, invece, si propone un numero elevato di domande (oltre le dieci o quindici, ma dipende anche dal tipo di domande), gli studenti passano dal coinvolgimento attivo iniziale all'assuefazione, se non addirittura alla noia;
- quando si registrano gli studenti alla piattaforma SRS sarebbe opportuno che non usassero le iniziali, ma un nickname anonimo. Così il docente può usare il nickname per commentare una risposta. Questo rende la discussione più partecipata;

- la competizione è gradita. Si è provato a somministrare le stesse domande con e senza fare una classifica degli studenti (usando il nickname, quindi anonima) che hanno risposto meglio. Facendo una scherzosa classifica (seppur senza premio), gli studenti sono stati spronati a rispondere bene e a essere più attivi. Non si esclude che, forse, la competizione è più gradita, quando la classe è composta principalmente da un genere maschile (come Ingegneria).

Lo SRS può essere usato in modo diverso, per esempio, può anche essere usato in modo meno divulgativo, ma comunque iterativo. Ad esempio, può essere usato per verificare dei semplici calcoli svolti dagli studenti e poi confrontati. Infatti, a volte, possono essere condotti degli esercizi alla lavagna. Il docente può spiegare la formula e introdurla. In questo modo la formula/equazione, seppur giusta, resta teorica e non applicata. Invece un ingegnere deve saper risolvere un'equazione anche numericamente. Quindi, il docente può assegnare i dati numerici, e può riportare il risultato alla lavagna. Già così darebbe un ordine di grandezza al risultato, ma lo studente resterebbe all'oscuro dei reali passaggi svolti e delle insidie del calcolo. Pertanto, la miglior soluzione è chiedere agli studenti di svolgere il calcolo rendendoli così attivi e partecipi alla lezione.

Già nel corso della lezione precedente, il docente deve dire agli studenti di portare calcolatrice e diagrammi necessari. Durante la lezione dell'esercitazione, il docente mostrerà la formula, semmai già dimostrata e spiegata nelle lezioni teoriche, poi assegnerà i risultati, ma non fornirà la risposta numerica, anche se possono essere invitati tutti gli studenti a calcolare il risultato.

Senza usare uno SRS e appellandosi alla buona volontà degli studenti, resta difficile far svolgere il calcolo a tutti gli studenti; infatti, l'esperienza è che qualcuno si abbandona alla sua pigrizia o perde il filo e delega le operazioni di calcolo agli altri studenti, accontentandosi così di copiare il risultato ottenuto da qualcun altro.

Quindi il docente può proporre la risoluzione di una o al massimo due equazioni e può invitare gli studenti a rispondere, usando uno SRS. I risultati delle risposte possono essere lasciati visibili e aggiornati in tempo reale, così al momento in cui il calcolo è concluso, ogni studente può scrivere il proprio risultato o confermare quello esistente. Ciascuno può valutare il proprio risultato e confrontarlo con quello ottenuto dagli altri. Al termine, il risultato sarà analizzato e commentato. Il docente potrà passare a proporre una nuova equazione e risolverla tutti assieme ripetendo il procedimento.

È evidente che per ogni equazione sono richiesti diversi minuti e quindi la lezione procederà lentamente, ma gli studenti saranno molto partecipi.

Lo SRS è particolarmente utile per le classi in modalità flipped-classroom. Questa modalità consiste nell'assegnare alcuni compiti, oppure far studiare una parte del corso a casa (ad esempio, usando video-lezioni registrate). Seguirà una fase sincrona in classe. Il problema della lezione in presenza, in questo caso, è che non ha senso ripetere la lezione, neppure in modo riassuntivo. Di fatto, se si ripete la lezione, anche in modo sintetico, perde di significato l'approccio flipped-classroom, dato che coloro che hanno studiato troverebbero la lezione sincrona noiosa e con scarso valore aggiunto. Uno SRS può far emergere quanto studiato e nella risposta il docente può arricchire il contenuto fornendo esempi o raccontando qualche aneddoto. Se poi ci sono alcune domande alle quali molti studenti rispondono in modo inesatto, il docente si può soffermare su quel punto e ripetere la spiegazione.

Si può valutare di usare lo SRS anche per eventi particolari, per esempio il primo giorno del corso. Con domande semplici, il docente può comprendere le attese sul corso (utile anche per aggiornare l'anno successivo i contenuti del corso), può comprendere le conoscenze pregresse degli studenti e di fatto introdurre curiosità sulle tematiche che verranno affrontate nelle settimane

seguenti. Per questi scopi può essere utile sfruttare particolari caratteristiche del SRS, per esempio si possono inserire anche Nuvole di Parole, Abbinamenti, Brainstorming, ecc.

Potrebbe essere stimolante porre le stesse domande al termine del corso in modo che gli studenti possano percepire concretamente quanto sono cambiate le loro conoscenze e la loro percezione del corso.

Bisogna fare attenzione al fatto che i sistemi di SRS hanno scopi diversi dai quiz. Lo stesso tool usato in modo diverso può rappresentare sia uno strumento di interattività e attivazione dell'attenzione sia uno strumento di verifica. Al di là della definizione, il docente deve saper cogliere i pregi e i limiti di entrambi. Lo SRS deve permettere di aprire le discussioni e avviare un dibattito e quindi non è bene usarlo per assegnare una valutazione, mentre un quiz serve per valutare. Infatti, per il primo gli studenti devono sentirsi liberi di dare una risposta e da questa, corretta o meno, si può iniziare a interagire. Il quiz invece è una verifica per la quale lo studente ha studiato e quindi al termine ci sarà un voto e la risposta errata verrà rilevata e condizionerà il voto finale. Anche il ruolo del docente cambierà in base all'obiettivo che si prefigge.

In sintesi, vantaggi e svantaggi sono di seguito schematizzati.

Vantaggi

- Classe più attiva e attentata (SRS attivano la discussione);
- Gli studenti sono stimolati e quasi divertiti;
- Permettono di creare un momento più rilassato durante una lezione lunga;
- Gli studenti all'esame giungono più preparati.

Contro

- Il tempo necessario per preparare un SRS non è trascurabile;
- Il tempo necessario in classe per svolgere queste iniziative

è cospicuo (eseguire il collegamento, porre la domanda, lasciare il tempo di rispondere, commentare il risultato, commentare la classifica, ecc.);

- Se fatto male, si ha un effetto contrario;
- Le lezioni devono essere opportunamente calibrate;
- Nelle prime lezioni in cui si usa un SRS non sempre si ottengono i risultati desiderati, forse perché il docente deve acquisire dimestichezza con il tool e con le tempistiche; è importante per il docente non demordere.

Note

- Quiz e SRS sono tool con finalità diverse;
- Far registrare gli studenti allo SRS con un nome (anche di fantasia, ma non usare le iniziali);
- Il docente deve saper gestire uno SRS (il docente deve diventare almeno un po' «animatore», infatti deve prendere spunto dalle risposte per aprire una discussione).

4. Conclusioni

I corsi di laurea in Ingegneria si adattano bene all'uso di strumenti per la didattica innovativa. In particolar modo, il Workshop e gli SRS sono strumenti validi.

Facendo un sondaggio di fine anno, il 65% degli studenti si è detto molto soddisfatto (hanno assegnato almeno nove punti su dieci e solo il 2% ha dato un valore insufficiente, ossia inferiore a 6 punti) degli strumenti di didattica innovativa introdotti.

Il docente e gli studenti possono trarre innumerevoli vantaggi, in quanto lo studente è costretto a uscire dalla sua comfort-zone, ma anche il docente deve fare altrettanto; infatti, deve saper animare la discussione mettendosi in gioco e non nascondendosi dietro a un monologo. Oltre la sua predisposizione personale, è richiesto molto tempo per la preparazione delle lezioni interattive.

Purtroppo, questo impegno del docente universitario difficilmente è riconosciuto in modo adeguato.

Riferimenti bibliografici

- Bonaiuti, G., & Dipace, A. (2021). *Insegnare e apprendere in aula e in rete*. Roma: Carocci.
- Federighi, P., Ranieri, M., & Bandini, G. (eds.) (2019). *Digital Scholarship tra ricerca e didattica*. Milano: FrancoAngeli.
- Ranieri, M. (2005). *E-learning: Modelli e strategie didattiche*. Trento: Erickson.
- Rivoltella, P.C., & Rossi, P.G. (eds.) (2024). *Tecnologie per l'educazione*. Torino: Pearson Italia.

Capitolo 3.

Dalla formazione all'innovazione. Un'esperienza di didattica innovativa presso la Scuola di Agraria

Anna Dalla Marta

*Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali
Università di Firenze*

1. Introduzione

Quando ho iniziato a fare didattica, nel 2015, consideravo la piattaforma Moodle come un semplice strumento per mettere a disposizione degli studenti le diapositive proiettate durante il corso. Uno strumento statico, quindi, una sorta di cartella condivisa. Le interazioni, le comunicazioni, le discussioni avvenivano tutte in aula con gli studenti frequentanti. Per diversi anni potrei dire che l'attivazione degli insegnamenti in Moodle è stato uno dei tanti doveri da assolvere, ma senza un valore didattico.

Nel 2019, con il mio passaggio al ruolo di RTDb, fui contattata dall'Ateneo di Firenze che, attraverso il Progetto DIDeL – Didattica in eLearning (Catelani et al., 2019; Ranieri, Raffaghelli & Bruni, 2019), mi offrì l'opportunità di frequentare un corso di eLearning per neoassunti focalizzato sull'utilizzo di Moodle per l'organizzazione dei corsi di studio.

Fu proprio quello il momento in cui inizia a comprendere le potenzialità della piattaforma eLearning e iniziai a sperimentare alcune funzioni che mi permettevano di interagire con gli studenti

e di proporre loro un'offerta didattica più articolata attraverso, ad esempio, i quiz di autovalutazione, il compito, il forum, la galleria di immagini.

Gli strumenti che ho appreso mi hanno permesso di organizzare la didattica in modo del tutto nuovo, di avere un rapporto più diretto e continuo con gli studenti, ma anche di spingerli verso una partecipazione più consapevole, che io stessa avevo sottovalutato.

A distanza di pochi mesi, in una data difficile da dimenticare che è quella del 09 marzo 2020, il corso eLearning appena frequentato si rivelò per me fondamentale. Quando nel giro di pochi giorni tutti noi docenti fummo costretti a passare alla didattica a distanza, mi trovai sicuramente avvantaggiata e non solo per gli strumenti che avevo acquisito in senso prettamente tecnico, ma anche e soprattutto per il fatto che già avevo messo in discussione il metodo didattico fino a quel momento adottato.

Da allora ho cercato di partecipare a tutte le iniziative organizzate e offerte da DiDeL, corsi, seminari, sperimentazioni sia per quanto riguarda l'uso pratico degli strumenti di Moodle sia per approfondire le conoscenze sui metodi didattici che mettono al centro l'apprendimento attivo e non un semplice trasferimento di conoscenze. In questa ottica, infatti, la conoscenza degli strumenti disponibili e del loro utilizzo in funzione degli obiettivi formativi che ci siamo posti diventa fondamentale.

A partire dal 2020 quindi ho gradualmente rinnovato l'organizzazione dei miei corsi di studio fino ad arrivare all'utilizzo della didattica interattiva.

2. Descrizione generale del corso

L'esperienza che considero più significativa è quella relativa al secondo semestre dell'A.A. 2022/2023, in cui ho adottato formalmente la modalità didattica "blended", che però non è altro che

un'evoluzione di quanto iniziato nel 2020. In particolare, si tratta dell'insegnamento di "Gestione Ecologica e Agronomica del Vigneto" del Corso di Studi in Viticoltura ed Enologia della Scuola di Agraria, che vede il numero di iscritti fra i più elevati all'interno delle offerte formative della Scuola.

Il percorso formativo è costruito a ponte tra le classi delle lauree L-25, in Scienze e tecnologie agrarie e forestali, e L-26, in Scienze e tecnologie alimentari. Gli obiettivi formativi sono distribuiti nella classe L-25 per quanto riguarda gli aspetti quantitativi e qualitativi delle produzioni, compresa la sostenibilità e gli aspetti igienico sanitari, e la classe L-26 per una visione completa delle attività e delle problematiche della produzione enologica, nonché la capacità di intervenire con misure atte a garantire la sicurezza, la qualità e la salubrità del prodotto.

L'insegnamento di "Gestione Ecologica e Agronomica del Vigneto" ha come obiettivo quello di fornire agli studenti i concetti fondamentali per la comprensione degli effetti delle varie tecniche agronomiche a livello aziendale ed ambientale, e della loro selezione in funzione dei sistemi produttivi nelle varie situazioni morfologiche e pedoclimatiche del vigneto. Essendo un corso con una forte connotazione pratica e un buon impatto sul mondo del lavoro, è fondamentale che gli studenti acquisiscano capacità di progettazione e di applicazione delle tecniche agronomiche più opportune a supportare la produzione ma anche la conservazione delle risorse naturali, il terreno in primis, nei diversi ambienti e sistemi viticoli.

3. Problemi e obiettivi

Una delle difficoltà maggiori che riscontro in questo insegnamento è legata alla materia agronomica di per sé, che è fortemente multidisciplinare e richiede alcune conoscenze di base relative ad altre discipline, quali l'agrometeorologia, la pedologia, la chimica del

suolo, l'idraulica, la meccanica agraria. Poiché gli studenti del primo anno difficilmente hanno conoscenze pregresse sulle quali costruire le competenze agronomiche, è necessario che l'insegnamento abbia una significativa parte che io definisco "nozionistica" e che sottrae, di fatto, tempi e spazi a una elaborazione dei concetti e a una visione di insieme della materia. A questo, si accompagna la numerosità degli studenti che spesso incide negativamente sull'interazione in aula e sull'apprendimento.

Questi limiti, insieme al metodo didattico che avevo utilizzato in precedenza (più nozionistico, appunto), diventano evidenti in sede di esame. Molto spesso, infatti, mi trovo davanti a studenti che cercano di ricordare in modo pressoché mnemonico le definizioni e le cifre presentate a lezione o riportate sulle diapositive proiettate in aula e rese disponibili sulla piattaforma. Spesso, però, manca la visione delle conseguenze legate a tali definizioni e numeri. Per fare un esempio classico, la prima basilare proprietà fisica dei suoli che spiego a lezione è la tessitura, che si definisce semplicemente come la distribuzione percentuale delle particelle minerali di diversa grandezza (sabbia, limo e argilla) in un suolo. La tessitura, però, la cui definizione è riassunta in poche parole, ha una serie di effetti su tutte le altre proprietà del terreno, comprese quelle chimiche e biologiche, e influisce enormemente sull'approccio agronomico da adottare in termini di lavorazioni, concimazioni, irrigazione. Il fatto che spesso gli studenti sappiano definire la tessitura, ma poi non siano in grado di sviluppare un ragionamento complesso su di essa (ma questo è uno dei tanti esempi che potrei fare) è per me alla base di una delle maggiori sfide didattiche: coniugare l'aspetto prettamente tecnico e nozionistico a un apprendimento che permetta di risolvere i problemi pratici attraverso una sintesi ragionata delle conoscenze.

Una ulteriore complicazione è dovuta, a mio avviso, alla numerosità degli studenti e al loro atteggiamento spesso passivo durante le lezioni. Questo aspetto si è ulteriormente aggravato con l'introduzione della didattica a distanza. La mancanza di contatto

diretto, la presenza di filtri fisici quali gli schermi e le webcam spesso spente, l'ambiente di studio e di lavoro profondamente cambiati e la commistione continua tra l'informalità del luogo (il proprio soggiorno, la propria camera) e la formalità dell'evento (l'esame, la lezione), così come l'invasione degli spazi privati, hanno sicuramente creato dei danni sia nell'immediato che nel lungo termine. E in questo frangente è stato ed è tuttora importante fornire agli studenti degli strumenti di apprendimento attivo, coinvolgerli in tutte le fasi del corso, dall'assistere alla lezione, al districarsi nei quiz, al rispettare tempi e modalità per le consegne di compiti assegnati, al riprendere coscienza e consapevolezza dello studio universitario come formazione culturale e sociale.

Ho ritenuto, quindi, indispensabile agire su tre aspetti:

1. conoscere e sfruttare le tecnologie disponibili, adattandole ai miei scopi;
2. coinvolgere gli studenti in una formazione attiva;
3. organizzare il materiale didattico in modo efficace e possibilmente attrattivo.

In particolare, gli obiettivi che mi sono posti in relazione all'uso delle tecnologie di eLearning possono così essere sintetizzati:

- ridurre il tempo dedicato al trasferimento di nozioni, facendo in modo che gli studenti abbiano il materiale per un apprendimento autonomo, poi approfondito e consolidato in classe attraverso momenti di discussione e confronto sia tra studenti che tra studenti e docente;
- permettere agli studenti di ragionare a caldo sui temi trattati a lezione, per avere un feedback diretto sull'impatto della lezione;
- offrire agli studenti la possibilità di testare le proprie conoscenze e competenze raggiunte rispetto ai temi del corso e con-

frontarsi con il livello raggiunto dagli altri: questo è in particolare funzionale alla facilitazione di un approccio autovalutativo, utile agli studenti per prendere coscienza del proprio livello di preparazione e quindi di migliorarsi laddove necessario;

- fornire strumenti per verificare le proprie capacità di tradurre la teoria in esercizi pratici, con particolare riferimento a quesiti tecnici che potrebbe essere necessario affrontare in un'azienda agricola (calcolo della dose di concime, stima della riserva idrica nel suolo e del momento irriguo, determinazione della classe tessiturale di un terreno, etc.);
- favorire l'interazione tra gli studenti, che dopo due anni di didattica a distanza (incluso l'ultima fase di scuole superiori) hanno ancora difficoltà a confrontarsi e a partecipare alla vita universitaria;
- favorire l'interazione tra gli studenti e la docente, sia per i frequentanti sia per coloro che, per vari motivi (ad esempio lavorativi), non possono frequentare regolarmente i corsi.

4. Soluzioni tecnologico-didattiche

Innanzitutto, l'insegnamento prevede l'iscrizione spontanea senza chiave, pertanto gli studenti possono iscriversi non appena il corso è visibile sulla piattaforma Moodle.

L'insegnamento è organizzato in *tiles*, ossia gli argomenti non sono inseriti come un elenco, ma in formato griglia. Cliccando sul singolo tile, contraddistinto da un titolo e un'immagine che ne richiama il contenuto, questo si apre con una transizione animata e mostra le risorse e le attività in esso organizzate. Ho scelto di utilizzare questo formato perché ritengo che riesca a rendere il corso esteticamente più compatto e ordinato, più fruibile e di più facile navigazione (Figura 1), evitando le lunghissime liste della più classica impostazione per argomenti che avevo adottato in

III. Dalla formazione all'innovazione

precedenza. Questo formato, inoltre, mi ha permesso di raccogliere le diverse risorse e attività in modo più efficace.

The screenshot shows the home page of a course titled "B016398 (B022) - GESTIONE ECOLOGICA ED AGRONOMICA DEL VIGNETO 2022-2023". The page features a header with navigation links and a main content area organized into a grid of activity tiles. The tiles are arranged in two rows of five. The first row includes: "Introduzione e info" (HELPFUL TIPS!), "Materiale di studio", "Approfondimenti e video", "Attività sincrona" (FACILE SIMPATICO PERTINENTE INNOVATI EFFICACE DA REMO INTUITIVO LABORATIVO), and "Quiz di autovalutazione" (QUIZ!). The second row includes: "Attività individuali", "Attività di gruppo", "Attività interattive", "Attività sincrona", and "Quiz di autovalutazione". Below the grid, there is a section titled "Attività interattive" which lists specific activities: "Vitecologia di precisione" (with a 10-minute timer and a goal to receive a valuation), "Fattame", "Video interattivo sull'utilizzo dei reflui zootecnici", and "Glossario" (with a goal to include 3 terms).

Figura 1 – Home page dell'insegnamento organizzato in Tiles

La seconda novità che ho introdotto, a livello di struttura del corso, è stata la creazione di gruppi, che ho definito di approfondo-

dimento. Avendo un numero di studenti iscritti a Moodle intorno ai 115-120, ho creato 8 gruppi di approfondimento, ciascuno su un tema specifico, legato alla gestione agronomica del vigneto. Accanto alle mie proposte, ho chiesto agli studenti di avanzarne altre, che potevano essere di loro interesse, in modo da arrivare alla versione definitiva dei gruppi entro le prime due settimane del corso. Ogni gruppo prevede un numero massimo di 15 partecipanti e il gruppo di appartenenza determina poi lo svolgimento differenziato di alcune attività formative.

Da un punto di vista strutturale, il corso presenta una sezione di introduzione che contiene un breve video (pillola), in cui spiego come si svolgerà il corso, il Syllabus, in cui sono chiaramente indicate le modalità di svolgimento “blended”, e l’iscrizione ai gruppi di approfondimento.

Ho dedicato poi una sezione al materiale di studio, in cui ho inserito tutte le presentazioni, utilizzate durante le lezioni, in formato .pdf. Tutte le lezioni sono rese disponibili all’inizio del corso in modo che gli studenti possano gestire autonomamente il ritmo di studio rispetto ai diversi argomenti.

Le restanti sezioni, invece, sono state suddivise per tipo di attività e sono quindi funzionali alla parte più interattiva del corso. In particolare, le sezioni presenti sono “Approfondimenti e video”, “Quiz di autovalutazione”, “Attività interattive”, “Attività di gruppo” e “Attività sincrone”.

In “Approfondimenti e video” ho inserito, oltre a un breve video didattico dove spiego agli studenti l’utilizzo pratico dello strumento per determinare la granulometria di un suolo (triangolo della tessitura), diversi link a video di tipo didattico-divulgativo, rilasciati, ad esempio, dal Dipartimento di Agricoltura degli Stati Uniti (USDA) e dalla Purdue University, che spiegano in modo molto efficace una serie di importanti proprietà e caratteristiche del suolo di interesse agronomico.

Inoltre, attraverso la risorsa Libro ho inserito un vero e proprio volumetto navigabile in formato elettronico, con relativo som-

mario cliccabile, testo e immagini riguardo le principali tecniche di lavorazione del suolo. Questo mi ha permesso di fornire importanti informazioni, alleggerendo quindi la lezione frontale di dettagli tecnici.

Un'ulteriore sezione è dedicata ai quiz di autovalutazione che gli studenti possono eseguire un numero illimitato di volte, ricevendo ogni volta un feedback automatico sul numero di risposte corrette. L'accesso ai quiz è vincolato alla visualizzazione del relativo materiale di studio in modo da sincronizzare l'esecuzione del quiz agli argomenti effettivamente trattati in classe o studiati.

Nel tile "attività interattive", invece, ho utilizzato diverse attività. La prima è la Lezione, con la quale ho preparato una serie di diapositive che alternano delle spiegazioni su uno specifico argomento, a diapositive che invece contengono domande alle quali lo studente deve rispondere per poter proseguire. Inoltre, con un approccio simile, ho inserito un video interattivo (risorsa H5P) in cui un agricoltore parla dell'importanza della sostanza organica e di come viene utilizzata in azienda. Nel corso del video, appaiono diversi tipi di domanda a cui lo studente deve rispondere.

Queste due attività hanno lo scopo di rendere più vivace e coinvolgente la presentazione di alcuni importanti concetti, dando modo allo studente di avere un riscontro immediato rispetto alla comprensione del tema trattato. In entrambi i casi, gli studenti che partecipano ricevono una valutazione che il sistema calcola in base ai criteri impostati e al numero di risposte corrette date dallo studente.

Sempre in questa sezione ho inserito un Glossario, che consente ai partecipanti di creare e gestire elenchi di voci, come ad esempio un dizionario.

Per completare questa attività, chiedo agli studenti di inserire almeno tre voci con la relativa definizione e un'eventuale immagine a corredo. Questa specifica attività ha lo scopo di creare una risorsa collaborativa e condivisa fruibile da tutti i partecipanti del

corso, che possono quindi ritrovare le definizioni dei termini tecnici più comunemente utilizzati in campo agronomico.

Un'ulteriore sezione è dedicata alle "attività individuali". Questa sezione contiene delle e-tivity, che consistono in esercizi pratici (essenzialmente calcoli) da svolgere, e dei Workshop con valutazione tra pari. Una volta avuto l'accesso alle diverse e-tivity, vincolato alla visione del relativo materiale di studio, gli studenti hanno a disposizione il testo degli esercizi e un template che ne guida lo svolgimento. L'idea del template è quella di dare allo studente un supporto che lo guidi in modo logico e consequenziale verso la soluzione degli esercizi, che prevedono tutti una serie di passaggi di calcolo e di trasformazione tra le unità di misura più comunemente utilizzate in campo pratico (da millimetri a metri cubi per ettaro, ad esempio). Una volta svolti tutti gli esercizi previsti dall'e-tivity, gli studenti devono consegnare l'elaborato, sempre attraverso la piattaforma Moodle. Ogni elaborato viene corretto e ciascuno studente riceve un feedback sotto forma sia di commento sia di voto su una scala da 0 a 10. Se l'esercizio risulta insufficiente o non soddisfacente per i numerosi errori, la consegna viene riaperta per un secondo tentativo. Questo sistema mira a far ottenere la sufficienza a tutti gli studenti che hanno partecipato all'attività, spiegando loro quali errori siano stati fatti e come sia possibile correggerli.

La seconda risorsa inserita è il Workshop – "valutazione tra pari": questa attività è più articolata e si svolge nell'arco di un mese. Il workshop prevede lo svolgimento, da parte di ciascuno studente, di una breve ricerca che, seppur fortemente legata agli argomenti trattati in classe, comporta una raccolta autonoma del materiale bibliografico con relativa rielaborazione. I temi della ricerca proposti corrispondono ai gruppi di approfondimento creati all'inizio del corso. In questo caso, però, risulta essere un'attività individuale e ciascuno studente può accedere al workshop dedicato allo specifico gruppo. Il periodo di tempo per lo svolgimento e la consegna è di 15 giorni.

Una volta avvenuta la consegna, ogni ricerca viene assegnata in modo casuale agli studenti per la fase di valutazione, che si svolge nel restante periodo ed è guidata da 3 criteri da me impostati. Per ogni criterio, il punteggio varia da 0 a 3 fino ad una valutazione complessiva massima di 9; in particolare, i criteri si riferiscono a: uso del linguaggio tecnico; completezza, pertinenza e organizzazione; ricerca e gestione delle informazioni. La valutazione prevede, inoltre, una finestra di feedback complessivo che gli studenti valutatori possono utilizzare per un commento libero all'autore della ricerca.

Infine, dopo che gli studenti consegnano la propria valutazione, provvedo a valutare gli elaborati il cui punteggio finale è calcolato sulla base della media tra la mia valutazione e quella data dallo studente valutatore.

L'ultima sezione è dedicata alle attività di gruppo, che cronologicamente si svolgono nella parte finale del corso. In questo caso, ho utilizzato l'attività compito con consegna di gruppo. Gli studenti appartenenti a uno specifico gruppo, che hanno quindi tutti svolto autonomamente la ricerca del workshop sullo stesso tema, devono adesso lavorare insieme per preparare una breve presentazione sull'argomento da illustrare in classe. Alle presentazioni vengono dedicate 3-4 ore, sia perché, vista la numerosità degli studenti, sono stati creati ben 8 gruppi con 15 partecipanti sia perché è prevista una discussione generale. L'attività di gruppo si svolge a valle del workshop e si conclude nelle due settimane successive, dopo le quali le presentazioni vengono esposte in aula. Per agevolare il lavoro di gruppo e permettere le comunicazioni fra i vari partecipanti anche a distanza, ho inserito un forum a gruppi. In questo tipo di forum, gli appartenenti a ciascun gruppo possono interagire tra di loro senza vedere ciò che accade negli altri gruppi.

Legare le due attività, workshop e compito, allo stesso tema ma con modalità diverse, una individuale e una di gruppo, ha uno scopo didattico preciso. L'idea è di partire da un'attività che

ogni studente deve affrontare in autonomia per redigere un lavoro basato sulla propria conoscenza, la propria capacità di ricerca del materiale e di analisi critica, e le proprie competenze. Nel lavoro di gruppo, 15 studenti che hanno svolto lo stesso percorso in autonomia dovranno lavorare insieme per produrre una sintesi ragionata delle ricerche che ciascuno ha realizzato. Essendo il prodotto finale atteso una breve presentazione di circa 10 minuti, lo scopo è non solo favorire un'interazione tra gli studenti, ma anche fornire loro degli strumenti importanti come il confronto, il dibattito, il ragionamento e la sintesi delle informazioni.

Molte delle attività inserite, in particolare le e-tivity, il workshop, il lavoro a gruppi e le attività interattive, sono considerate come didattica "blended" o interattiva, per un totale di 1 CFU svolto in asincrono che, per bilanciare il carico didattico, ha sostituito 1 CFU di didattica frontale. Le date dedicate alla didattica interattiva sono state scelte in accordo con gli studenti, e comunicate a tutti attraverso la pubblicazione di un calendario delle lezioni.

Quasi tutte le attività prevedono una valutazione da parte del docente e devono soddisfare dei criteri di completamento, che variano dalla visualizzazione del materiale didattico, alla consegna delle e-tivity o della ricerca, all'inserimento di un numero definito di termini nel glossario, alla fruizione del materiale interattivo. Ciò permette di monitorare il lavoro dei singoli studenti durante il corso e di stimolarne eventualmente la partecipazione (Figura 2)

III. Dalla formazione all'innovazione

	Il terreno: domande di ...	Feedback a caldo	Verifica apprendimento	Stimolo e approfondimento	Consegna elaborato e ...	Agronometeorologia	E-livity 1 - Agrometeorologia	Il terreno	Le proprietà fisiche	Le proprietà chimiche - "NEW"	Le proprietà del suolo	E-livity 1 - La tessitura ...	E-livity 3 - La massa volumica	Proprietà idrauliche	Regimazione delle acque	Quiz sul contenuto idrico ...	E-livity 4 - Acqua utile	Concimazione minerale	Concimazione organica	Lavorazioni del terreno	Controllo infestanti	Tecniche e attrezzi per le ...	Quiz sulle tecniche ...	E-livity 5 - sostanza ...
W	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15 maggio 2022	<input type="checkbox"/>																		
W	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
W	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
W	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>																		

Figura 2 – Esempio di “completamento delle attività” relativo ai singoli studenti (i nominativi degli studenti non sono riportati)

Ultima - ma non meno importante – attività, che si svolge durante le lezioni frontali del corso, si basa sull'utilizzo di Wooclap per favorire una serie di interazioni con gli studenti in classe. Gli eventi di Wooclap sono raccolti nella sezione “attività sincrone” e non sono accessibili direttamente dallo studente. L'accesso avviene in aula, nel momento in cui il docente lancia l'attività. In particolare, sono stati predisposti 5 eventi svolti in momenti diversi durante il corso: i) un breve sondaggio per capire la provenienza e le aspettative degli studenti; ii) alcune domande di attivazione per verificare le conoscenze pregresse su un argomento ancora non trattato a lezione; iii) un feedback a caldo per testare l'impatto di un ciclo di lezioni appena terminato; iv) una verifica di apprendimento sui temi trattati; e infine v) uno stimolo/approfondimento per testare le competenze acquisite. Solo nel terzo

caso, è stata prevista la modalità “competizione” per la quale gli studenti devono accedere a Wooclap attraverso l’autenticazione con le credenziali di Ateneo in modo che, per ogni risposta, sia possibile vedere quali sono i primi tre studenti ad avere risposto correttamente. La scelta di utilizzare questa modalità una sola volta, mentre per gli altri eventi l’accesso è libero e quindi anonimo, è stata fatta per evitare che gli studenti si sentano valutati, poiché non è questo lo scopo dell’attività. Allo stesso tempo, la cosiddetta metodologia della “gamification” è in grado di stimolare la partecipazione attiva degli studenti.

Nelle somministrazioni di Wooclap, sono state utilizzati diversi tipi di domanda: dal semplice sondaggio, alla nuvola di parole, al completamento di formule o frasi, al “trova su un’immagine”, alle risposte multiple fino al brainstorming.

L’utilizzo di Wooclap, che adottato già da alcuni corsi, ha solitamente un grande successo, poiché favorisce momenti di discussione e confronto, strategie utili per allentare la monotonia della lezione frontale e, verosimilmente, momenti di divertimento e di interazione diretta tra gli studenti e con il docente.

Il design completo dell’insegnamento e l’obiettivo specifico delle diverse attività sono riportati di seguito nella Tabella 1.

Strumento di eLearning	Obiettivo specifico	Valutazione del docente	Criteri completamento
Diapositive	Mettere a disposizione il materiale didattico come traccia per lo studio autonomo.	NO	SI
Video didattici	Fornire in breve (3-4 minuti) e con esempi pratici spiegazioni complesse.	NO	SI
Libro	Fornire materiale didattico approfondito per una fruizione semplice ed efficace (sommario navigabile, immagini, testo, ecc.).	NO	SI

III. Dalla formazione all'innovazione

Quiz	Offrire uno strumento di autovalutazione e di miglioramento rispetto alle conoscenze e competenze acquisite.	NO	SI
E-tivity	Tradurre in pratica le nozioni tecniche apprese a lezione; imparare a risolvere problemi tipici delle aziende.	SI	SI
Workshop e valutazione tra pari	Stimolare la capacità di ricerca e sintesi di informazioni su argomenti complessi; utilizzare la valutazione come strumento di apprendimento da parte dello studente; stimolare la capacità di valutazione e, conseguentemente, di autovalutazione.	SI	SI
Lezione	Permettere allo studente di affrontare un argomento nuovo in autonomia e verificarne immediatamente la comprensione.	SI	SI
H5P Video interattivo	Approfondire un argomento attraverso una risorsa dinamica, un video interattivo, e di verificarne immediatamente la comprensione.	SI	SI
Glossario	Permettere allo studente di cooperare in modo attivo alla creazione di una risorsa condivisa.	SI	SI
Attività di gruppo	Creare un'interazione costruttiva tra gli studenti su un tema comune, apprendere dal confronto con gli altri, acquisire capacità di sintesi.	SI	SI

Wooclap	Testare le conoscenze pregresse per impostare al meglio una lezione; verificare sul momento il grado di “successo” di una lezione; verificare l’apprendimento di conoscenze rispetto agli argomenti già trattati; creare un momento di discussione e di confronto rispetto a temi specifici.	NO	NO
---------	--	----	----

Tabella 1 – Design dell’insegnamento

L’organizzazione dell’insegnamento qui descritto è frutto di un’evoluzione avvenuta nel corso degli ultimi tre anni. Nell’a.a. 2021/22 avevo già implementato alcune delle attività (e-tivity, workshop, Wooclap, quiz di autovalutazione). Analizzando i dati sul completamento delle attività del corso precedente, risulta che in media il 68% dei 116 iscritti ha visualizzato le presentazioni messe a disposizione su Moodle, il 49% ha completato i quiz di autovalutazione, il 42% ha consegnato tutte le e-tivity e il 45% ha partecipato con successo al workshop “valutazione tra pari”. Considerando che in presenza hanno partecipato mediamente tra i 20 e i 30 studenti (quindi il 26% circa degli iscritti al corso su Moodle), i risultati mi sono sembrati del tutto incoraggianti.

Per questo motivo, ho deciso di ampliare l’offerta nell’a.a. 2022/23 sia attraverso la revisione della struttura dell’insegnamento su Moodle sia introducendo nuove attività collaborative e formative.

5. Conclusioni

La mia idea di docente universitario è quella di una figura in grado di guidare il processo di crescita e di apprendimento degli

studenti e di valorizzare le loro capacità personali. La sfida principale è di fornire sia le nozioni fondamentali adeguate a un percorso di alta formazione, che gli strumenti necessari alla loro applicazione pratica e ragionata.

Per cercare di perseguire questi importanti obiettivi ho seguito, e tuttora seguo, due percorsi paralleli. Uno sul piano tecnico e tecnologico, che mi permette di aggiornare le mie conoscenze degli strumenti a disposizione su Moodle e di poterli usare in modo efficace; l'altro sul piano più personale, che mi aiuta a riprogettare il modo di fare didattica. Sono quindi partita da un'impostazione più che altro nozionistica determinata forse dall'idea di "non tralasciare nulla", e dal timore di non portare a termine il programma stabilito, per poi avviarmi verso un'idea di didattica differente. Credo che questo sia un percorso di tipo continuo perché mi accorgo che c'è sempre molto da imparare non solo dagli altri, ma anche dalle proprie esperienze.

E su questo fronte non mancano le difficoltà. Non è sempre facile conseguire gli obiettivi che ci si è posti nell'ambito dell'insegnamento, perché ogni classe è diversa, così come è diverso ogni studente. Diventa quindi essenziale la capacità di riadattare e ridisegnare il proprio corso in base al contesto specifico in cui ci si trova.

Un'altra difficoltà che mi trovo spesso ad affrontare è il rapporto con gli studenti non frequentanti o che frequentano saltuariamente e che quindi non sono allineati con le attività proposte e il ritmo seguito. Nonostante le informazioni fornite, infatti, questa parte di studenti può trovare poco comprensibile e addirittura ostile una struttura così articolata dell'insegnamento ed è quindi necessario dedicare loro un'attenzione particolare.

Problema diverso, ma non meno importante, il capire come quantificare le valutazioni delle varie attività al momento dell'esame e come comunicarlo agli studenti. Svolgere le attività in modo completo e corretto, infatti, non deve essere vista come una

scorciatoia, ma come un tassello importante della propria formazione.

Le sfide quindi sono tante e un corso come quello descritto richiede impegno e tempo, sia in fase di progettazione che in fase di esecuzione. Personalmente, però, credo che la ricerca di una didattica più inclusiva, e soprattutto più efficace a livello formativo, sia un percorso importante e un'opportunità di crescita, anche se la strada da fare è ancora lunga.

Riferimenti bibliografici

- Catelani, M., Pezzati, F., Renzini, G., & Gallo, F. (2019). La didattica in e-learning all'Università di Firenze. Il progetto DIDeL. In Federighi P., Ranieri M., Bandini G. (eds.), *Digital scholarship tra ricerca e didattica. Studi, ricerche, esperienze* (pp. 137-146). Milano: FrancoAngeli.
- Ranieri, M., Raffaghelli, J.E., & Bruni I. (2019). Il progetto DIDeL tra efficacia e prospettive di sviluppo. In Federighi P., Ranieri M., Bandini G. (eds.), *Digital scholarship tra ricerca e didattica. Studi, ricerche, esperienze* (pp. 147-161). Milano: FrancoAngeli.

Capitolo 4.

Approcci didattici innovativi e strumenti digitali nell'insegnamento della "Microeconomia": due soluzioni a confronto

Nicola Doni

*Dipartimento di Scienze per l'Economia e l'Impresa
Università di Firenze*

1. Introduzione

L'emergenza sanitaria ha posto dei forti vincoli all'erogazione della didattica nel triennio 2020-22 in quanto, per garantire la possibilità di seguire le lezioni anche a chi si trovasse nell'impossibilità fisica di frequentare le aule, l'Ateneo di Firenze ha imposto ai docenti di videoregistrare le lezioni (a.a. 2019-20 e 2020-21) o, quanto meno, di trasmetterle in streaming (a.a. 2021-22). Allo stesso tempo, però, si è ampliato il ventaglio di strumenti tecnologici innovativi a loro disposizione: ogni aula è stata dotata di una telecamera e ogni docente ha potuto usufruire della piattaforma di videoconferenza Webex-Cisco, dotata di alcuni strumenti interattivi (chat, stanze, ecc.); inoltre, la piattaforma Moodle è stata resa obbligatoria per tutti gli insegnamenti e arricchita di nuove funzionalità, come l'integrazione con il connettore Webex e con il sistema di Student-Response-System di Wooclap. Allo stesso tempo, si è investito sulla possibilità di formazione dei docenti per l'utilizzo di tali strumenti, tramite webinar e tutorial di cui era responsabile lo Staff Moodle istituito presso il SIAF.

Nei seguenti paragrafi si illustrerà come, in questo contesto, negli ultimi due anni accademici si siano sperimentati nuovi approcci didattici all'interno dell'insegnamento di "Microeconomia", di cui l'autore è titolare da ormai 7 anni assieme ad altri colleghi che hanno la titolarità dello stesso insegnamento su altri canali di lettera di cognome.

Nel valutare queste esperienze, occorre indubbiamente tenere conto della particolare situazione in cui si sono sviluppate: l'utilizzo della tecnologia era in buona parte imposto dalle contingenze, e non scelto liberamente dai docenti titolari dell'insegnamento, che potevano solo decidere in che modo adattarla per le loro finalità. Inoltre, il continuo mutare delle condizioni associate all'emergenza sanitaria ha impedito di pianificare in anticipo la struttura dell'insegnamento, per cui molte delle scelte più rilevanti sono state necessariamente prese a ridosso del semestre di lezione.

Queste pagine, quindi, non illustrano dei format didattici astratti e coerenti, quanto piuttosto delle sperimentazioni concrete, caratterizzate da aspetti che possono apparire in parte improvvisati e non ben amalgamati. L'analisi di quanto accaduto è svolta con la finalità di comprendere, attraverso i risultati ottenuti, quali soluzioni si siano dimostrate più adatte al nostro contesto formativo, con la speranza che il racconto della nostra esperienza sia di stimolo anche per i colleghi di altre discipline in ambiti diversi.

Nei paragrafi seguenti illustreremo, dapprima, il contesto generale in cui si colloca l'insegnamento di "Microeconomia", evidenziando da subito le principali sfide formative che devono essere affrontate dai docenti. Dedicheremo quindi il paragrafo successivo alla descrizione delle modalità di erogazione della didattica negli ultimi tre anni accademici, sottolineando le ulteriori criticità associate alla necessità di erogare la didattica a distanza e il ruolo assunto dalle tecnologie innovative nelle risposte adottate. Nel paragrafo conclusivo, cercheremo di fare un bilancio di queste esperienze, sintetizzando sia l'impatto sui risultati e le opinioni

degli studenti in merito all'insegnamento sia le impressioni generali dei docenti. Da tale analisi, tenteremo di dedurre i punti di forza e gli aspetti meno efficaci delle soluzioni impiegate.

2. Insegnare “Microeconomia” a UNIFI: un inquadramento generale del contesto

L'insegnamento di “Microeconomia”, da 9 cfu, si svolge nel secondo semestre del primo anno dei corsi di studio (CdS) di Economia aziendale (L-18) ed Economia e commercio (L-33), due delle lauree triennali più numerose dell'Ateneo fiorentino. Dato che i due CdS hanno usualmente più di 1000 matricole ogni anno, il corso è articolato in quattro canali suddivisi per lettera di cognome ed è impartito da quattro docenti fortemente coordinati in merito al programma e alle modalità di esame.

L'insegnamento è collocato al primo anno poiché introduce dei concetti di base che solitamente non fanno parte del bagaglio di conoscenze degli studenti provenienti dalle superiori, ma che sono necessarie per la comprensione di varie discipline successive. Difatti, la “Microeconomia” risulta propedeutica per molti degli insegnamenti di area economica ed è consigliato aver superato tale esame prima di frequentare i corsi degli anni successivi di area aziendale o quantitativa.

Il programma seguito è simile a quello adottato nei principali atenei italiani: come risulta infatti da un rapporto della Società italiana degli economisti (Scarchilli, 2020), i libri di riferimento dell'insegnamento di “Microeconomia” nei CdS L-33 dei principali atenei italiani sono fondamentalmente sei¹ e gli

1 Quattro di questi sono editi dalla stessa casa editrice, la McGraw-Hill: gli autori sono Bernheim and Whinston, Besanko and Braeutigam, Frank and Cartwright, Katz and Rosen. Il quinto è pubblicato dalla

indici di tali manuali sono in buona parte sovrapponibili. L'impianto generale mira a far comprendere il funzionamento dei mercati, a partire dalla rappresentazione dei modelli di scelta di singoli agenti economici come consumatori e imprese. Il focus iniziale è sul mercato di concorrenza perfetta, un contesto difficilmente riscontrabile nella realtà, ma ritenuto utile come benchmark di riferimento per illustrare in seguito le "imperfezioni" dei mercati concreti.

Questo tipo di approccio ricorre prevalentemente all'astrazione, chiedendo agli studenti di affidarsi ad ipotesi poco realistiche e rappresentando le scelte degli agenti economici secondo modalità ben diverse rispetto a quelle che siamo abituati a vedere nella realtà. Inoltre, gli argomenti trattati sono spesso percepiti dagli studenti come distanti dai temi di maggiore attualità economica. A tal proposito, da alcuni anni è in corso un dibattito a livello internazionale dove alcuni autori (Bowles & Carlin, 2017, 2020, 2021) hanno proposto un approccio alternativo, maggiormente focalizzato su problematiche economiche molto discusse ai giorni nostri, come la crescente disuguaglianza e il cambiamento climatico. Ad oggi, però, solo un ateneo italiano – quello di Siena - ha scelto di utilizzare il manuale innovativo (The Core Team, 2018) che segue questo nuovo approccio. Inoltre, esso viene utilizzato in un corso introduttivo di "Economia politica" che, però, è seguito da due insegnamenti di stampo tradizionale, che propongono i programmi di "Microeconomia" e "Macroeconomia" solitamente presenti in tutte le altre L-33. All'Università di Firenze, il tema è discusso fra i titolari del corso insieme agli altri colleghi di area, tuttavia dovendo svolgere l'insegnamento sia per gli studenti della L-33 che della L-18, per il momento si è scelto di seguire l'approccio standard, in quanto quello innovativo

Pearson, con autori Pyndick and Rubinfeld. Il sesto è il Varian, edito dalla casa editrice Cafoscarina. Gli unici atenei in cui si adottano libri diversi da questi risultano quello di Pisa e quello di Roma-Sapienza.

impedirebbe di presentare alcuni concetti di base agli studenti di Economia aziendale, che non hanno spazio per altri insegnamenti corsi di “Microeconomia” nel loro percorso.

Oltre all'introduzione dei concetti di base, l'insegnamento di “Microeconomia” ha come ulteriore obiettivo formativo quello di sviluppare negli studenti delle competenze in termini di capacità di ragionamento analitico. Le scelte di consumatori e imprese e la loro interazione sui mercati sono, infatti, spiegati attraverso dei veri e propri modelli matematici che gli studenti devono saper non solo descrivere, ma anche applicare per risolvere esercizi che richiedono non solo la capacità di ripetere procedure routinarie ma anche di svolgere ragionamenti non banali.

Questa dettagliata introduzione del contesto disciplinare è necessaria per inquadrare alcune delle principali sfide formative che i titolari dell'insegnamento devono affrontare: l'astrattezza della materia e la difficoltà degli esercizi da risolvere rendono, infatti, la “Microeconomia” un potenziale esame di sbarramento del primo anno. Lo studente medio, spesso, arriva all'università con significative carenze nelle abilità logico-matematiche, che non sempre sono colmate dopo l'insegnamento di “Matematica per le applicazioni economiche I”, collocato nel primo semestre², per cui è necessario che si applichi sin da subito nelle esercitazioni per sviluppare una certa familiarità con i nuovi concetti e consolidare la comprensione dell'apparato analitico utilizzato. Inoltre, i contenuti della “Microeconomia” hanno una stretta concatenazione fra loro, per cui gli studenti che non studiano con costanza i materiali delle lezioni precedenti rischiano di non comprendere a fondo i concetti illustrati nelle lezioni successive.

Dal punto di vista metodologico, Becker e Watts (2001) evi-

2 Il regolamento dei CdS, inoltre, non prevede una stretta propedeuticità fra i due insegnamenti, per cui molti studenti si cimentano nello studio della “Microeconomia” senza aver superato l'esame di “Matematica per le applicazioni economiche I”.

denziavano all'inizio del millennio l'abitudine degli economisti a esporre i contenuti delle loro materie con lezioni frontali e cattedratiche, mentre altre discipline stavano iniziando ad adottare metodologie maggiormente centrate sugli studenti e sulla loro partecipazione attiva³. Seppur datata e riferita ad altri contesti geografici e culturali, tale indagine indica la difficoltà dei docenti di questa disciplina nel trovare strategie didattiche innovative e più coinvolgenti. D'altronde, l'alta numerosità dei frequentanti nelle aule dei primi anni dei CdS in ambito economico rende molto difficile, se non proibitivo, il ricorso a forme di interazione con la classe, che sono possibili in gruppi numericamente più contenuti. Di fatto, il docente riesce a interagire solo con gli studenti delle prime file senza avere un chiaro riscontro della reale comprensione del resto della classe.

La partecipazione passiva degli studenti non riduce solo la vivacità della lezione ma rischia, in assenza di altri stimoli, di non incentivarli seguire il programma. Alla luce di ciò, per incentivare la frequenza e lo studio in itinere, i docenti svolgono delle esercitazioni durante le settimane di lezione, spesso con il supporto dei tutor junior, e forniscono agli studenti degli eserciziari sui vari argomenti trattati con l'invito a svolgerli in autonomia e dando loro la possibilità di auto-valutare la correttezza delle soluzioni trovate. In passato, era prevista una prova intermedia in aula a metà semestre per rendere più efficace l'incentivo a studiare da subito la materia, ma negli ultimi anni i CdS hanno chiesto di evitare lo svolgimento di prove in itinere con funzione sommativa a causa di problemi di spiazzamento della frequenza degli altri insegnamenti del semestre. Nell'a.a. 18-19, sono stati introdotti dei quiz da svolgere ogni due settimane a distanza tramite la piattaforma Moodle: con il risultato ottenuto, gli studenti potevano accumu-

3 Watts e Becker (2008) hanno aggiornato tale analisi: pur avendo trovato traccia di alcune innovazioni, sottolineano come l'approccio cattedratico rimanesse predominante.

lare un bonus che veniva sommato al voto finale ottenuto all'esame ufficiale. La partecipazione a tali quiz è stata, però, inferiore a quella che si raggiungeva con la prova intermedia., dunque la bassa affluenza all'esame rispetto agli anni accademici precedenti e gli esiti poco lusinghieri hanno certificato la scarsa efficacia di tale approccio.

Alla luce di questa esperienza, si era già deciso di reintrodurre la prova intermedia in aula per l'anno accademico 2019-20, ma la pandemia ha impedito il suo svolgimento e, allo stesso tempo, ha posto nuove sfide ai docenti a causa dell'obbligo di adattare la loro didattica alle necessità imposte dalle norme dovute all'emergenza sanitaria. Nei paragrafi successivi, racconteremo come i titolari dell'insegnamento hanno cercato di rispondere a queste sfide in modo attivo, sfruttando in modo innovativo le tecnologie digitali per sperimentare forme alternative (e in parte obbligate) di didattica.

3. Didattica a distanza e strumenti digitali: criticità e opportunità

3.1 *A.A. 2019-20: didattica solo in remoto e soluzione non strutturata*

In piena emergenza, nel secondo semestre dell'anno accademico 2019-20, tutti gli insegnamenti sono stati erogati a distanza. Ogni docente ha dovuto riorganizzare la propria didattica in modo necessariamente "improvvisato", spesso senza aver alcun rudimento circa l'utilizzo delle tecnologie digitali a scopo formativo. Il corso di "Microeconomia", dato l'alto numero di studenti e la necessità di utilizzare in sequenza diapositive, lavagna elettronica e altri tipi di software, era molto complesso da strutturare tramite videoconferenze sincrone, per cui si è scelto di utilizzare le videoregistrazioni. Vista l'omogeneità del programma delle quattro partizioni, la scelta dei docenti titolari dell'insegna-

mento è stata quella di non replicare videolezioni pressoché identiche, ma di assegnare a ciascun docente specifici contenuti e indirizzarli a tutti gli studenti dell'insegnamento. In questo modo, ogni docente poteva svolgere in videolezione solo $\frac{1}{4}$ delle proprie ore, risparmiando tempo ed energie che potevano essere dedicate ad altre attività di supporto agli studenti, come ricevimenti collettivi, esercitazioni, seminari o simulazioni dell'esame. Così facendo, si sperava di riuscire a mantenere una sufficiente interazione con gli studenti, ma l'esperienza è stata molto difficile e complessa a causa della necessità di affrontare sfide inedite, ad esempio quella di organizzare esami massivi a distanza. Sicuramente tale evento inaspettato ha avuto il merito di rimettere in discussione metodologie didattiche consolidate e, in genere, replicate senza un'attenta verifica della loro efficacia. Inoltre, l'emergenza ha aperto la strada all'utilizzo di tecnologie digitali spesso poco conosciute e, in ogni caso, raramente utilizzate, vista la necessità di un significativo investimento iniziale in termini di tempo ed energie per imparare ad implementarle adeguatamente nella didattica. L'emergenza sanitaria, con i suoi vincoli alla didattica tradizionale, ha acuito le criticità dei processi formativi, ma allo stesso tempo ha obbligato i docenti a investire almeno in parte nelle tecnologie digitali, allargando così l'insieme delle soluzioni grazie al loro supporto.

3.2 A.A. 2020-21: didattica "super-ibrida" e flipped classroom

Nell'a.a. 2020-21, l'Ateneo ha previsto che tutti gli insegnamenti dovessero svolgersi in forma "super-ibrida": il docente poteva, cioè, impartire la lezione in aula, ma solo alla presenza di un limitato numero di studenti che riuscivano a prenotarsi; simultaneamente, doveva trasmettere in streaming la lezione per coloro che avessero dovuto/voluto seguire da casa in sincrono; infine, doveva rendere disponibile la videoregistrazione sulla piattaforma

Moodle per coloro che avessero voluto assistervi in modalità asincrona.

Una tale formula rischiava di ridurre la possibilità di interazioni fra docente e studenti più di quanto non accadesse sia con la didattica tradizionale in aula sia con quella emergenziale svolta totalmente in remoto. Infatti, come testimoniato da molti docenti, è estremamente difficile seguire contemporaneamente le eventuali domande dell'aula e quelle della chat senza il supporto di un tutor. Risulta, poi, ancora più complesso immaginare una ulteriore interazione efficace con gli studenti che scelgono di visualizzare la videoregistrazione in momenti potenzialmente molto differiti rispetto a quelli della prima esposizione.

A fronte di tali criticità, i docenti di "Microeconomia" hanno cercato delle soluzioni didattiche che potessero salvaguardare l'interazione e, ispirati in parte da quelle adottate in piena emergenza, hanno deciso di ricorrere alla metodologia della flipped classroom. Infatti, nelle lezioni sia di questo insegnamento sia di altre discipline, è possibile distinguere momenti "trasmissivi", in cui vengono illustrati dal docente gli argomenti in programma, e momenti "applicativi", in cui il docente sottopone alla classe degli esercizi e tenta di risolverli con il coinvolgimento degli studenti. Come già sperimentato nell'a.a. precedente, il momento trasmissivo poteva essere delegato ad un unico docente per gli studenti di tutte le partizioni e svolto in remoto, talvolta in modalità sincrona, talaltra in modalità asincrona, a seconda dell'argomento e della metodologia di cui si avvaleva. Al contrario, il momento "applicativo" veniva condotto da ogni docente con gli studenti della sua partizione, suddivisi in gruppi più piccoli: queste attività venivano svolte principalmente in presenza proprio per favorire una maggiore interazione, anche se era ugualmente prevista la loro erogazione in streaming e/o videoregistrazione per promuovere l'inclusione e ottemperare alle scelte di Ateneo.

Come detto nel paragrafo precedente, anche nelle lezioni in aula con una classe molto numerosa, l'interazione del docente è

limitata agli studenti delle prime file. Per questo motivo, già negli anni passati alcuni dei docenti, per favorire la partecipazione di un più largo numero di studenti, avevano cercato di introdurre in alcune attività didattiche l'utilizzo di Student Response Systems come Kahoot o Mentimeter. In genere, però, tali attività erano svolte raramente per non sottrarre tempo agli argomenti del programma; l'organizzazione delle attività didattiche secondo la modalità della flipped classroom permetteva, invece, di aumentare il ricorso a tali strumenti. Le videolezioni, infatti, erano adesso asciugate dallo svolgimento di esercizi e, quando condotte in modalità sincrona, potevano essere ravvivate tramite attività di stimolo su un determinato argomento, sondaggi o domande a risposta multipla sulle tematiche appena esposte. Allo stesso tempo, le esercitazioni condotte con gruppi ridotti di studenti consentivano di verificare in diretta la reale comprensione dei concetti base trattati nelle videolezioni e di coinvolgerli maggiormente nella risoluzione degli esercizi. La disponibilità dell'applicativo Wooclap, integrato con la piattaforma Moodle e illustrato ai docenti tramite momenti formativi dedicati, ha reso possibile per alcuni docenti del corso un utilizzo più esteso di tali strumenti per favorire l'interazione con gli studenti.

La mancanza o l'indebolimento del contesto di aula, durante l'emergenza sanitaria, aveva un ulteriore aspetto penalizzante: nel paragrafo precedente, abbiamo già evidenziato come la "Microeconomia" risulti spesso una disciplina troppo astratta e poco coinvolgente per gli studenti, quindi il rischio era che l'ascolto delle videolezioni da casa risultasse ancora più estraniante per gli studenti, mancando sia quella colloquialità che in aula permette di fare esempi concreti di ciò che la teoria vuole spiegare sia le discussioni fra studenti a margine delle lezioni stesse. Già negli anni precedenti alla pandemia, alcuni docenti dell'insegnamento avevano cercato di rendere più coinvolgente l'esposizione di determinati argomenti del programma, facendo ricorso a degli esperimenti economici a cui gli studenti erano invitati a parteci-

pare su base volontaria. Gli esperimenti sono delle simulazioni di contesti economici condotte usualmente per finalità di ricerca, ma vengono spesso utilizzate anche a scopo didattico come documentato ormai da una vasta letteratura⁴. Di solito, si propone agli studenti di partecipare alla simulazione su un dato argomento prima che questo venga esposto a lezione, in modo che, quando viene illustrata la relativa teoria, questa risulti meno astratta e possa essere applicata ad una situazione vissuta realmente. In un corso standard, lo svolgimento di esperimenti è complicato dalla necessità di trovare gli spazi fisici e i tempi in cui svolgerli, così da permettere la partecipazione di un congruo numero di studenti. Durante l'emergenza sanitaria, i docenti e gli studenti hanno sviluppato una maggiore familiarità con lo strumento della videoconferenza e, per questo, si è deciso di proporre lo svolgimento di esperimenti online con finalità didattiche. Tale modalità ha ridotto gli oneri organizzativi del docente e aumentato le possibilità di partecipazione degli studenti, che potevano svolgere i compiti sperimentali comodamente da casa o addirittura dal telefono mentre erano in treno. In questo modo, si sono potuti organizzare un maggior numero di esperimenti, dando così la possibilità a tutti gli studenti interessati di prendere parte a due di essi. L'incentivazione ad una partecipazione attenta e ragionata agli esperimenti veniva realizzata attraverso l'attribuzione di un bonus, che dipendeva dal punteggio ottenuto nell'esperimento stesso e che poteva essere sommato al voto dell'esame finale. Dopo che l'argomento dell'esperimento era stato trattato nelle videolezioni, e consolidato tramite una o più esercitazioni, uno dei docenti dell'insegnamento organizzava una attività aperta a tutti gli studenti, in cui applicava la teoria ai risultati sperimentali confrontando i comportamenti effettivi con quelli che si sarebbero dovuti osservare sulla base dei modelli teorici.

4 Si veda ad esempio Holt (1999), Bergstrom e Miller (2000), Kaplan e Balkenborg (2010).

Le tabelle sottostanti illustrano in modo sommario le varie attività formative proposte e il loro susseguirsi, per ogni argomento del programma, durante le settimane del semestre.

Attività formativa	Tecnologia usata	Note
Tre lezioni settimanali in remoto, suddivise fra i docenti	Webex, accesso tramite connettore su pagina Moodle	Di solito asincrone, ma talvolta sincrone
Due esercitazioni settimanali del proprio docente in forma duale (aula + streaming)	Streaming via Webex, possibile utilizzo di Wooclap	Ad ogni studente veniva consigliato di partecipare attivamente ad almeno una esercitazione
Una attività settimanale di supporto dei tutor junior	In remoto via Google Meet	Partecipazione su base volontaria
Quiz sul programma	Attività quiz su Moodle	Da svolgere in autovalutazione
Esperimenti	In remoto via Webex, utilizzo di piattaforme come Veconlab	Gli studenti potevano partecipare a due esperimenti nel semestre
Analisi degli esperimenti in duale	Streaming via Webex, possibile utilizzo di Wooclap	Partecipazione su base volontaria

Tabella 1 – Attività formative innovative e utilizzo della tecnologia

	Settimana 1	Settimana 2	Settimana 3	Settimana 4	Settimana 5	Settimana 6
Argomento A	Esperimento	Videolezioni	Esercitazioni	Analisi esp./tutoraggio		
Argomento B		Esperimento	Videolezioni	Esercitazioni	Analisi esp./tutoraggio	
Argomento C			Esperimento	Videolezioni	Esercitazioni	Analisi esp./tutoraggio

Tabella 2 – Scansione temporale delle varie attività didattiche su ciascun argomento

Infine, come già evidenziato nel paragrafo precedente, i vincoli dell'emergenza sanitaria impedivano il ricorso a prove in itinere con finalità sommativa da svolgere in aula. Si è già detto come, in passato, i test intermedi abbiano rappresentato un valido incentivo a studiare gli argomenti del programma in modo proficuo sin dalle prime settimane. I docenti auspicavano che la metodologia della flipped classroom fosse un valido espediente alternativo al raggiungimento dello stesso obiettivo e non hanno previsto altre forme di valutazione ufficiale in itinere, lasciando che gli studenti utilizzassero in autonomia la batteria di quiz, messa a loro disposizione sulla pagina Moodle, come strumento di autovalutazione del loro apprendimento. Inizialmente si era cercato di incentivare lo svolgimento di tali quiz, rendendo possibile la prenotazione alle attività di tutoraggio solo al raggiungimento di una soglia minima di punteggio in alcuni quiz proposti ad hoc. Tuttavia, nelle prime settimane, la partecipazione al tutoraggio è risultata molto ridotta, per cui si è deciso di togliere tale vincolo a partire dalle settimane successive per evitare che tale strumento di supporto venisse sprecato.

La metodologia didattica adottata si prestava ad una organizzazione dei materiali dell'insegnamento su un'unica pagina Moodle, strutturata secondo la modalità *onetopic*, ossia suddivisa in sezioni dedicate rispettivamente ai seguenti contenuti: i) videolezioni con le relative diapositive, ii) esercizi da svolgere in autovalutazione, iii) esercitazioni di ogni partizione, iv) attività di supporto delle tutor, v) esperimenti con i relativi materiali (vedi figura 1 per una esemplificazione).

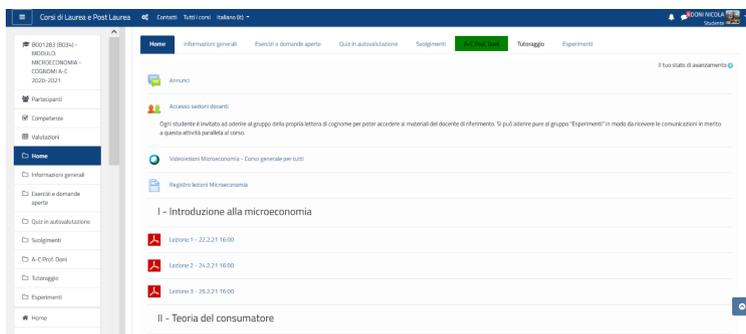


Figura 1 – Schermata esemplificativa di Moodle

3.3 A.A. 2021-22: didattica ibrida e active learning

Nell'a.a. 2021-22, l'evoluzione dell'emergenza sanitaria ha permesso una maggiore presenza degli studenti in aula, dati gli allentamenti delle disposizioni sul distanziamento sociale. Ciò nonostante, l'Ateneo ha mantenuto l'obbligo di trasmissione in streaming delle lezioni, vista l'impossibilità di garantire un posto in aula a tutti gli studenti, e la finalità di assicurare la massima inclusione anche a chi, per motivi sanitari o per altre ragioni, fosse impossibilitato a frequentare gli ambienti universitari. Le video-registrazioni non sono state più ritenute obbligatorie, ma solo raccomandate per supportare eventuali studenti in remoto che avessero difficoltà a seguire in modalità sincrona per problemi di connettività.

Le mutate condizioni non cancellavano le criticità sperimentate l'anno precedente in merito alla difficoltà di interazione fra docente e studenti e fra studenti stessi, in quanto l'obbligo di trasmissione in streaming delle lezioni ha costituito un forte disincentivo generalizzato alla frequenza in aula.

In questo nuovo contesto, i docenti di "Microeconomia" hanno deciso di non replicare la metodologia della flipped classroom a causa di una valutazione insoddisfacente circa l'efficacia

dell'approccio adottato nell'anno accademico precedente (vedi paragrafo conclusivo per una accurata analisi dei dati che hanno portato a questa conclusione). In alternativa, hanno scelto di adottare soluzioni ispirate all'approccio dell'active learning, basato sul lavoro individuale: vi è stato, quindi, un ritorno delle lezioni in aula divise per partizioni di lettera. Ogni docente ha svolto, durante le lezioni, o in ricevimenti collettivi dedicati, delle prime applicazioni dei concetti teorici in esercizi simili a quelli dell'esame finale. Gli studenti erano incentivati a studiare da subito gli argomenti del programma e ad esercitarsi in autonomia tramite la calendarizzazione di 6 test in itinere, che si sarebbero svolti in remoto in date prefissate e orari rigidi (40' di apertura del quiz, che andava completato in 30' dall'apertura). I test avevano principalmente una funzione autovalutativa, ma, per assicurarsi che gli studenti li svolgessero al meglio delle loro possibilità, si era previsto che, chi avesse superato almeno 4 dei 6 test, avrebbe potuto accedere nelle sessioni estive all'esame in forma ridotta: ciò non significava una riduzione del programma, ma la possibilità di svolgere solo la metà dei quesiti del compito in metà del tempo. Per rendere più efficace il lavoro individuale in preparazione a tali test, la batteria di esercizi era stata suddivisa in livelli di difficoltà e gli studenti potevano accedere agli esercizi più difficili solo dopo aver dimostrato una sufficiente dimestichezza con quelli di livello inferiore. Si era, inoltre, rafforzata l'attività di supporto dei tutor junior che offrivano in remoto momenti di esercitazione non solo prima, ma anche dopo i test, in modo da permettere agli studenti di comprendere a caldo gli errori ed avere maggiore cognizione delle loro carenze nella comprensione degli argomenti del programma.

Per assicurare la comprensione pratica della materia, si era scelto di replicare la proposta degli esperimenti, incentivandone maggiormente la partecipazione e prevedendo che, per accedere all'esame in forma ridotta, occorresse anche aver preso parte ad almeno uno di essi e al successivo momento di analisi dei risultati

sperimentali alla luce della teoria. Per non creare confusione con la valutazione finale, che si basava solo sulla conoscenza e padronanza dei concetti del programma dimostrati nella prova conclusiva, si è scelto di non incentivare le scelte sperimentali tramite un bonus da sommare al voto dell'esame, come fatto invece l'anno precedente. In alternativa, si è proposto un gioco a squadre e si è previsto che i punteggi ottenuti da ogni studente nell'esperimento, cui prendeva parte, concorressero al piazzamento in classifica della sua squadra. I risultati finali sono stati premiati con dei gadget, messi a disposizione della Scuola in un momento pubblico svoltosi in una delle ultime lezioni del corso. Sia gli esperimenti che le lezioni di analisi dei dati sperimentali sono state svolte in remoto per facilitare l'organizzazione logistica e la partecipazione degli studenti.

Dal punto di vista pratico, ogni studente doveva iscriversi a tre diverse pagine Moodle associate all'insegnamento:

1. la pagina del docente, relativa alla sua partizione di lettera, dove erano presenti le diapositive e gli altri materiali discussi durante le lezioni in aula (sulla piattaforma <https://e-l.unifi.it/>);
2. la pagina delle attività complementari dell'insegnamento, dove trovava i riferimenti per la partecipazione agli esperimenti, i quiz da svolgere in autonomia suddivisi per classi di difficoltà e il materiale delle attività di supporto delle tutor junior (sulla piattaforma <https://formstudelearning.unifi.it/>);
3. la pagina dove svolgere i test in itinere (sulla piattaforma <https://e-val.unifi.it/>).

I docenti, che nell'anno precedente avevano appreso l'utilizzo della piattaforma Wooclap, hanno cercato di utilizzarla nuovamente, anche se i tempi a disposizione per le attività interattive durante le lezioni risultavano ridotti (anche nel 21-22, il tempo era ridotto a soli 80 minuti). Nella Tabella sottostante, si riporta

una sintesi delle attività proposte e degli strumenti tecnologici impiegati.

Attività formativa	Tecnologia usata	Note
Tre lezioni settimanali in duale (aula + streaming)	Webex, accesso tramite connettore sulla pagina Moodle (piattaforma e-l), possibile utilizzo di Wooclap	
Una attività settimanale di supporto dei tutor junior	In remoto via Google Meet	Partecipazione su base volontaria
Quiz sul programma	Attività quiz su Moodle (piattaforma formstud) suddivisi per livello di difficoltà	Da svolgere in autovalutazione
Sei test in itinere (cadenza bisettimanale)	Attività quiz su Moodle (piattaforma e-val)	Gli studenti dovevano superare almeno 4 test su 6 per accedere all'esame in forma ridotta
Esperimenti	In remoto via Webex, utilizzo di piattaforme come Veconlab, materiali su Moodle (piattaforma formstud)	Gli studenti dovevano partecipare a un esperimento nel semestre per accedere all'esame in forma ridotta
Analisi esperimenti in duale	Streaming via Webex, possibile utilizzo di Wooclap	Gli studenti dovevano partecipare all'analisi dell'esperimento cui avevano preso parte per accedere all'esame in forma ridotta

Tabella 3 – Attività formative innovative e utilizzo della tecnologia

4. Bilancio delle due sperimentazioni e considerazioni finali

In questo paragrafo, si cercherà di fare una valutazione critica dei due diversi approcci didattici adottati negli ultimi due anni accademici, basandosi sui dati riferiti alla produttività degli studenti in termini di partecipazione e superamento dell'esame, su quelli relativi alle loro valutazioni dell'insegnamento – come espresse nel questionario Valmon – e, infine, sulle impressioni generali dei quattro docenti titolari dell'insegnamento.

Come arco temporale di confronto abbiamo scelto gli ultimi 4 quattro anni, ovvero dall'a.a. 2018-19 fino al 2021-22 (dove il dato è provvisorio, mancando tutti gli esami che saranno superati nei tre appelli della prossima sessione invernale). Gli anni precedenti al 2018-19, infatti, contemplavano lo svolgimento di una prova intermedia che aveva un forte impatto sulla produttività dell'insegnamento, per cui non possono essere presi come metro di paragone. Il 2018-19, invece, è un ottimo benchmark dei valori ottenuti nell'ultimo anno di didattica "tradizionale", da comparare con quanto accaduto negli anni della pandemia e dell'introduzione dei vari strumenti di didattica a distanza. Oltre a valutare l'andamento nel tempo del numero di esami superati e della media dei voti, è interessante raffrontare cosa sia accaduto all'insegnamento di "Microeconomia" (Micro) in comparazione agli altri due insegnamenti del semestre, quali "Economia e Gestione delle Imprese" (EGI) e "Statistica" (Stat). In questo modo è possibile depurare, almeno a livello qualitativo, gli scostamenti dovuti a fattori di contesto rispetto a quelli dovuti alle scelte organizzative dell'insegnamento stesso.

	2018-19	2019-20	2020-21	2021-22
EGI	770	836	828	720
Micro	555	668	543	631
Stat	668	768	638	512
%Micro/EGI	72,1%	79,9%	65,6%	87,6%

Tabella 4 – Esame superati per insegnamento

Emerge subito come il numero assoluto di verbali abbia avuto un calo nel 2020-21 mentre sia stato più sostenuto nel 2019-20 e nel 2021-22 (dove fra l'altro, come già ricordato sopra, il dato è parziale). Essendo l'esame di "EGI" quello che tutti gli anni verbalizza il maggior numero di esami, si è calcolata nell'ultima riga

la percentuale di esami superati a “Micro” rispetto a quelli superati in tale materia. In questo modo, risulta più evidente il calo di esami superati rilevato nel 2020-21 e l’ottimo risultato ottenuto dalla Micro nell’ultimo anno accademico.

Tenendo conto dei verbali complessivi, vi è però il rischio di essere influenzati da fenomeni di imbuto e conseguenti code, ovvero il maggior numero di esami superati a “Microeconomia” nel 2021-22 potrebbe risentire del fatto che molti studenti iscritti nel 2020-21 hanno rimandato all’anno successivo il sostenimento dell’esame. A tal fine, mostriamo nella tabella sottostante le percentuali di matricole che hanno superato il relativo esame entro il 31 dicembre del primo anno solare di iscrizione; anche in questo caso, nell’ultima riga riportiamo il rapporto fra le percentuali di matricole che hanno superato “Micro” e quelle che hanno superato “EGI”.

	2018-19	2019-20	2020-21	2021-22
EGI	55,4%	59,3%	57,1%	51,2%
Micro	32,6%	33,9%	24,3%	32,1%
Stat	43,7%	49,5%	37,5%	34,3%
%Micro/EGI	58,8%	57,2%	42,6%	62,7%

Tabella 5 – Percentuale di matricole che hanno superato ciascun esame

In tal caso, le percentuali di esami superati a “Micro” rispetto a “EGI” sono in generale minori, il che implica che un certo numero di matricole supera al primo anno “EGI” ma non “Micro”, che viene rimandato agli anni successivi. In ogni caso, l’andamento nelle percentuali di “Micro” nei 4 quattro anni confermano due dati: dalla terza riga si vede come, rispetto a quanto accaduto negli altri anni accademici, le percentuali di esami superati siano drasticamente calate nel 2020-21, mentre dalla’ ultima riga si rileva come la percentuale di matricole che ha superato

“Micro” al primo anno, se considerata in rapporto alla percentuale di superamento di “EGI”, è significativamente aumentata nel 2021-22.

La media voto, pari ad appena 23,1 nel 2018-19, è aumentata negli anni accademici successivi, raggiungendo il valore di 23,6 nel 2020-21 e addirittura di 23,8 nel 2019-20 e 2021-22. Questo dato indica che l’aumento degli esami superati nel 2021-22 e nel 2019-20, rispetto agli altri due anni, non è avvenuto a discapito della qualità media dei risultati di chi superava l’esame.

Riportiamo anche l’andamento delle valutazioni degli studenti in merito ad alcune domande specifiche del questionario da loro compilato sull’insegnamento: in particolare, siamo interessati a capire se le diverse metodologie didattiche adottate negli ultimi 4 quattro anni abbiano avuto un impatto sui seguenti elementi: motivazione nello studio della disciplina (D11-*Il docente stimola l’interesse verso la disciplina?*), chiarezza espositiva (D12-*Il docente espone gli argomenti in modo chiaro?*), interesse per la materia (D15-*Sei interessato agli argomenti dell’insegnamento?*) e gradimento generale (D16-*Sei complessivamente soddisfatto dell’insegnamento?*).

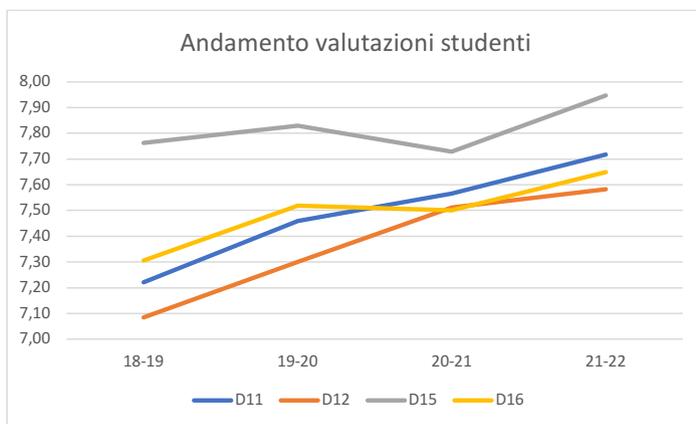


Figura 2 –Valutazioni medie degli studenti

Come si nota dalla figura 2, le valutazioni medie degli studenti sui quattro quesiti presi in esame sono mediamente in crescita e hanno ottenuto i valori più alti nell'ultimo anno accademico. Le valutazioni relative ai quesiti sull'interesse per la disciplina e sulla soddisfazione complessiva risultano di poco inferiori nel 2020-21 rispetto agli anni accademici precedente e successivo.

L'impressione dei quattro docenti titolari dell'insegnamento è abbastanza allineata ai risultati emersi da questi dati: l'opinione generale è che l'approccio della flipped classroom, adottato nel 2020-21, sia riuscito a coinvolgere e motivare solo una frazione ridotta degli studenti, difatti le aule delle esercitazioni erano poco frequentate e dalla piattaforma Moodle risulta che pochi studenti sfruttassero la possibilità di svolgere i quiz in autovalutazione e le attività di tutoraggio. La partecipazione agli esperimenti ha coinvolto più di 600 persone, ma meno della metà di queste è riuscita a sfruttare il bonus accumulato superando l'esame negli appelli delle sessioni estive. Inoltre, le attività dedicate all'analisi dei dati degli esperimenti, essendo completamente volontarie, risultavano ben poco partecipate. Al contrario, l'approccio dell'active learning è risultato più coinvolgente: ai quiz in itinere hanno partecipato più di 1000 persone e al torneo a squadre degli esperimenti si sono iscritti in più di 600. Gli ammessi all'esame in forma ridotta sono stati circa 420 e l'85% di questi lo ha superato già nelle sessioni estive. Il 75% di coloro che hanno superato l'esame in forma standard nelle medesime sessioni del 2021-22 risulta aver ugualmente preso parte ai test e agli esperimenti, indicando una buona motivazione e preparazione nell'affrontare la prova durante le prime sessioni utili anche negli studenti che non sono riusciti a soddisfare i requisiti per sostenere l'esame in forma ridotta.

Da quanto emerso sembra, quindi, di poter concludere che l'approccio basato sulla metodologia flipped classroom, associato a esercitazioni in piccoli gruppi e quiz in autovalutazione, abbia funzionato in modo limitato nel nostro insegnamento. Probabilmente gli studenti al primo anno di università faticano a prepa-

rarsi in autonomia su materiali multimediali forniti dai docenti. Le lezioni in aula, per quanto appesantite dall'alta numerosità degli frequentanti e dalla conseguente difficoltà di interazione del docente con la classe, rappresentano un elemento che favorisce una prima e fondamentale comprensione, da parte dello studente, degli argomenti in programma. Ugualmente, dalla nostra esperienza sembra che, per indurre gli studenti a studiare con costanza fin dall'inizio e ad esercitarsi nell'applicare i concetti illustrati a lezione, occorra fornire qualche incentivo sull'esame finale: infatti nel 2020-21, pur avendo offerto delle esercitazioni da svolgere sia in piccoli gruppi sia in autovalutazione e delle attività di tutoraggio, si è notato una partecipazione minore e una riuscita finale della classe più deludente. Al contrario l'anno successivo, pur avendo i docenti dedicato necessariamente meno tempo allo svolgimento degli esercizi, si è riusciti a incentivare una maggiore attività di studio in itinere grazie ai sei test programmati fin dall'inizio; anche la partecipazione agli esperimenti, quando è stata resa un requisito per l'accesso alla prova ridotta, è risultata più efficace rispetto a quando è stata incentivata con un bonus sull'esame finale.

Come qualsiasi cuoco sa, la bontà di un piatto non dipende solo dalla qualità degli ingredienti, ma anche dalla capacità di combinarli in modo sapiente e secondo procedure appropriate. Non è, quindi, possibile dare un giudizio sui singoli strumenti didattici e tecnologici utilizzati dai docenti in questi due anni, né sugli approcci metodologici astratti, in quanto la bontà dei risultati dipende da molteplici fattori esterni e dalla capacità dei docenti di applicarli. Le conclusioni appena descritte sono, quindi, da considerarsi valide solo nel nostro contesto specifico: se sono messe a disposizione di docenti con competenze differenti dalle nostre e che si trovano ad affrontare sfide formative in altre tipologie di contesti, possono esclusivamente risultare utili come spunti di partenza.

Riferimenti bibliografici

- Becker, W. E., & Watts M. (2001). Teaching Economics at the Start of the 21st Century: Still Chalk-and-Talk. *American Economic Review*, 91(2), 446-451. <https://doi.org/10.1257/aer.91.2.446>
- Bergstrom, Th. & Miller J. H. (2000). *Experiments with Economic Principles*. Boston: McGraw-Hill, Boston.
- Bowles, S. & Carlin W. (2017). *A new paradigm for the introductory course in economics*. <<https://cepr.org/voxeu/columns/new-paradigm-introductory-course-economics>>, 07 settembre 2017 (28/09/2022)
- Bowles, S. & Carlin W. (2020). What Students Learn in Economics 101: Time for a Change. *Journal of Economic Literature*, 58(1), 176-214. <https://doi.org/10.1257/jel.20191585>
- Bowles, S. & Carlin W. (2021). Shrinking Capitalism: Components of a New Political Economy Paradigm. *Oxford Review of Economic Policy*, 37(4), 794-810. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grab029>
- Holt, C. A. (1999). Teaching Economics with Classroom Experiments. *Southern Economic Journal*, 65(3), 603-610. <https://doi.org/10.2307/1060819>
- Kaplan, T.R. & Balkenborg D. (2010). Using Economic Classroom Experiments. *International Review of Economics Education*, 9(2), 99-106. [https://doi.org/10.1016/S1477-3880\(15\)30047-5](https://doi.org/10.1016/S1477-3880(15)30047-5)
- Scarchilli, G. (2020). *Indagine sui corsi di studio a indirizzo economico nelle Università italiane*. Documento della Commissione per l'Università, la Ricerca e la Valutazione della Società Italiana Degli Economisti, <https://www.siecon.org/sites/siecon.org/files/media_wy-siwyg/indagine_corsi_di_studio_indirizzo_economico_nelle_universita_italiane_0.pdf> (28/09/2022)
- The Core Team (2018). *L'economia*. Bologna: Il Mulino.
- Watts, M. & Becker W.E., (2008). A Little More than Chalk and Talk: Results from a Third National Survey of Teaching Methods in Undergraduate Economics Courses. *The Journal of Economic Education*, 39(3), 273-286. <https://doi.org/10.3200/JECE.39.3.273-286>.

Capitolo 5.

Sei anni di Laboratorio di Tecnologie Didattiche a Scienze della Formazione Primaria

Andreas R. Formiconi
Università di Firenze

1. Introduzione

Con questo contributo colgo l'occasione per riassumere succintamente i fondamenti del metodo messo a punto in sei anni di lavoro nel Laboratorio di Tecnologie Didattiche per il corso di laurea in Scienze della Formazione primaria. In realtà si tratta di un processo di sperimentazione e sviluppo che ho intrapreso dal 2000 in poi in una varietà di insegnamenti. All'inizio molti corsi di laurea dell'area medica – medicina e chirurgia, odontoiatria, infermieristica, fisioterapia, tecnici di radiologia, tecnici di radiologia, ortottica, dietistica, podologia, assistenza sanitaria, ostetricia, management sport. Poi anche nell'area di scienza della formazione – teoria della comunicazione, scienze formazione primaria, scienze educazione degli adulti, scienze educazione – e nell'area di scienze matematiche, fisiche e naturali con la laurea in informatica. Una notevole varietà di contesti ma con alcuni fattori comuni ricorrenti. Ovviamente la massa. Per molti docenti è comune doversi confrontare con più di 500 studenti l'anno, anche 700 o 800. Non è facile insegnare bene a tanti. Poi l'ambito

disciplinare: informatica di base e tecnologie nel mio caso. Un ambito stabilmente instabile dove il nuovo non dà fiato, impedisce l'approfondimento e il consolidamento. Insegnare l'esistente in questi campi può persino essere frustrante. Sempre connessa con la disciplina c'è la grande sperequazione delle competenze in ingresso. Su una tale massa di studenti facile trovare quello che almeno su certi temi specifici ne sa più di te. Ma fra i compagni di corso ci sono ancora più sicuramente quelli che hanno sofferto un blocco psicologico di fronte alle tecnologie. Capita di sentirsi rimproverare che del tale strumento, apparso un anno prima, non hai parlato. Infine le vite degli studenti, decisamente sofferte e complicate rispetto a quelle vissute dalla mia generazione. Gente che lavora, che viene da molto lontano, che ha tutti i problemi della famiglia. Qui le strade erano due: vivere in difesa una vita grama e avvilita, come ho visto fare a non pochi colleghi, oppure passare all'attacco, cambiare piano nella visione del problema, trasformandolo in una formidabile occasione per creare qualcosa di nuovo, divertendosi anche non poco. Per fortuna è andata così. Inevitabile correre qualche rischio ma ne vale la pena. Non è tuttavia un percorso gratuito, non di andare allo sbaraglio, tutt'altro. Occorre studiare, cosa hanno pensato i grandi e cosa stanno facendo nel mondo i più bravi, o che almeno sembrano tali. Studiare e confrontarsi incessantemente. Dev'essere un atteggiamento, un *modus vivendi*, non un'azione limitata ad un periodo definito. I riferimenti importanti si sono stratificati ma, volendo essere sommamente sintetico, posso sintetizzare tutto con questo brano di Edgar Morin (Morin, 1977):

La scuola della ricerca è una scuola del lutto. Ogni neofita che si dedica alla ricerca è indotto alla rinuncia fondamentale del sapere. Si convince che l'epoca di Pico della Mirandola appartiene a un passato di tre secoli fa, che è ormai impossibile costruire insieme una visione dell'uomo e del mondo. Gli si dimostra che la crescita dell'informazione e la crescente eterogeneità del sapere

superano qualsiasi capacità di immagazzinamento ed elaborazione del cervello umano. Lo si persuade che non c'è da lamentarsene, ma da esserne felici. Dovrà quindi dedicare tutta la propria intelligenza all'approfondimento della conoscenza nel suo settore. Viene così incluso in un team specializzato e in questa espressione il termine sottolineato è specializzato, non team. Una volta specialisti, ai ricercatori così formati, viene offerto il possesso esclusivo di un frammento del puzzle, ma il quadro globale sfugge a tutti.

Morin si riferisce qui alla ricerca ma la divisione del sapere la si trova già a scuola. È proprio lì che viene imposta, attraverso le materie, insegnate da professori che si parlano sempre meno via via che si sale di ordine. Il salto cognitivo invocato da Morin comporta una riflessione metacognitiva che vola al di sopra dei recinti disciplinari e induce ad affrontare tutte le questioni dell'insegnamento e dei conseguenti, auspicabili, apprendimenti, da un punto di vista generale. Insomma, occorre infine domandarsi: ma cosa significa quindi insegnare? Ancora per amore di sintesi recentemente mi sono ritrovato a porre la questione nel modo seguente.

Dopo una ventina d'anni che insegno, mi sono reso conto che quando devo affrontare una nuova classe di studenti, non penso subito a contenuti o competenze ma mi faccio delle domande: Come posso generare emozioni in queste persone? Come generare un contesto che attivi l'attenzione? Come faccio a stimolare l'iniziativa? Come creare condizioni per poter commettere errori e lavorarci sopra? Come indurre le persone a collaborare? Come far sì che i primi aiutino gli ultimi? Come creare occasioni di consolidamento? Come demolire le pareti della disciplina? Ovvio che contenuti e competenze siano importanti ma solo quali ingredienti. Quello che mi interessa veramente è come accomodare i contenuti in modo che vengano fuori delle risposte a quelle domande. Se ci riesco? Niente affatto. Solo delle volte, a qualche do-

manda un po' meglio ad altre peggio o per nulla. Però sempre quelle stesse domande mi pongo. E il successo del corso dipende dalle risposte che trovo. Come le bottiglie e i vasi che Morandi ridipingeva ossessivamente, in contesti di poco diversi, alla ricerca dell'essenza delle cose, nascoste sotto le loro immagini convenzionali.

2. Descrizione generale del corso

Il laboratorio di tecnologie didattiche tratta delle tecnologie di vario genere che possono essere usate nella didattica alla scuola dell'infanzia e alla scuola primaria. Oggi il panorama è estremamente vasto e coinvolge molti aspetti collaterali. In questi anni l'offerta ha contemplato i seguenti temi:

Tecnologie basate su “Free Software”, “Open Source” software e hardware; etica del free software – implicazioni per la formazione; elementi base di neuroscienze per l'insegnamento, pensiero scientifico – e pensiero computazionale, ruolo del *coding*; linguaggi di programmazione per la scuola – Logo, Turtle Python, Scratch, Snap!, Beetle Blocks; il caso di LibreLogo, costrutti fondamentali della programmazione; la Turtle Geometry per la scienza e la didattica; comunità online di apprendimento nella formazione; robotica povera, circuiti morbidi con pasta di sale, diodi, motori e altri dispositivi di basso costo, schede elettroniche Makey Makey e Arduino, robot stile BeeBot; stampa 3D.

Il laboratorio è rivolto a studenti della laurea magistrale a ciclo unico in Scienze della Formazione Primaria che prepara insegnanti presso la scuola dell'infanzia e la scuola primaria. Si svolge al quinto anno di corso, consta di 3 CFU e fornisce un'idoneità. L'impiego delle tecnologie nella scuola costituisce un tema controverso che non di rado si risolve in dispute fra apocalittici e integrati. La realtà sul territorio è caratterizzata da una distribuzione marcatamente a macchia di leopardo, con eccellenze notevoli ma

molto disperse. Non si sbaglia di molto a dire che nella maggioranza delle scuole le tecnologie sono assenti, a parte l'uso banale della LIM – quindi senza che ne vengano sfruttate le potenzialità più interessanti – e del registro elettronico. Il senso dell'impiego della tecnologia dipende dalla riflessione pedagogica e etica che lo sostiene ma questa di fatto è molto scarsa.

Gli obiettivi di un laboratorio del genere non può limitarsi all'applicazione di strumenti e metodi specifici, considerata la rapida evoluzione del contesto. La probabilità di insegnare cose che saranno presto scomparse o di ometterne altre che domineranno la scena di lì a breve è tutt'altro che scarsa – una *mission impossible*. Per tali motivi l'obiettivo principale del laboratorio si colloca su un altro piano: occorre lavorare sull'atteggiamento degli studenti verso le tecnologie anziché direttamente o comunque solo su competenze specifiche. In altre parole, non potendo prevedere né il nuovo imminente né l'obsolescenza dell'esistente, vale la pena di ridurre il tempo dedicato all'esistente e lavorare sulla capacità di affrontare il nuovo. Si tratta quindi di operare sull'autostima dello studente in modo che sia più autonomo di fronte alle novità che inevitabilmente arriveranno ma che ancora non conosciamo.

3. Problemi e obiettivi

L'elevato numero di studenti nel corso di Scienze della Formazione Primaria costituisce evidentemente un problema per la realizzazione dei laboratori. La soluzione più frequente consiste nel coinvolgimento di un congruo numero di tutor ognuno dei quali si fa carico di circa 20-30 studenti. Una soluzione impraticabile per l'idea di laboratorio che intendevo realizzare, perché richiede competenze multidisciplinari, scientifiche e pedagogiche allo stesso tempo, poco diffuse, a meno di non organizzare attivamente precedentemente una fase di formazione specifica dei tutor attraverso una serie di seminari che coprano i temi e i metodi del la-

boratorio. Un lavoro difficile da effettuare, nei tempi stretti della didattica universitaria.

Un secondo problema importante è costituito dalle coorti di studenti che oggi sono assai diverse da quelle tipiche delle generazioni precedenti, specialmente in questo ambito disciplinare, caratterizzato da un tasso di precarietà molto elevato. Il percorso di un giovane che vuole impegnarsi nell'insegnamento è molto lungo e pieno di incertezze. Non sono rare le storie di persone che accedono a forme di impiego stabile non molto prima del pensionamento. Insomma abbiamo a che fare con vite complicate dove la ricerca spasmodica di forme di impiego saltuarie ma non di rado anche a tempo pieno si accompagna al proseguimento degli studi. I sondaggi effettuati all'inizio di ogni laboratorio hanno rivelato che 1/3 di studenti hanno un lavoro stabile, 1/3 un lavoro saltuario e 1/3 solamente sono studenti "come una volta". Da qui è subito parso tanto improduttivo quanto iniquo offrire un corso "come una volta", soprattutto su un tema che una volta non esisteva. Si presentava quindi la sfida di offrire una proposta in grado di dare le medesime opportunità a tutti gli studenti.

Infine, forse il problema maggiore, come dare, all'interno di 3 soli crediti universitari, una reale competenza con solide basi scientifiche e pedagogiche e al tempo stesso prontamente spendibile, a persone frastornate dalle innumerevoli sirene delle tecnologie didattiche inneggianti al divertente e all'accattivante? La scuola è da sempre, giustamente, terreno di dibattiti vivaci. L'evoluzione rapida della società dei nostri tempi acuisce le diatribe su quanto e come la scuola debba adeguarsi. L'impiego delle tecnologie nella scuola è una delle questioni più dibattute. La pressione del nuovo, anche grazie all'ampia offerta del mercato, grava su una classe docente che spesso non riesce a trovare il tempo per valutare le potenzialità dei nuovi strumenti e ancor meno di immaginare pratiche didattiche che se ne possano avvantaggiare. Del resto le occasioni formative serie non abbondano, intendo occa-

sioni di formazione che non si limitino alle competenze strette per l'impiego degli strumenti ma che inquadrino questi ultimi all'interno di una riflessione di natura pedagogica. Quella che si trova ad esempio nella lezione di Maria Montessori a proposito dei suoi "materiali", dove non si perde mai di vista il mondo interiore del bambino.

4. Soluzioni tecnologico-didattiche

Considerato il contesto descritto era necessario cucinare una pietanza inedita. Vediamo gli elementi che compongono il metodo.

4.1 *Eliminazione della dicotomia presenza/online*

Chi vuole viene in presenza, tutto viene videoregistrato integralmente e viene creato un indice degli argomenti trattati nelle registrazioni; le discussioni in classe trascinano in quelle in *chat* o nel forum. Questo approccio è stato sperimentato in tempi non sospetti, ovvero dal 2016 in poi, ben prima della pandemia. Si è trattato di una pratica che è parsa subito importante per affrontare il problema di una popolazione di studenti che per 2/3 ha problemi di lavoro e che per circa la metà impiega più di due ore a raggiungere la sede. E qui vale la pena di chiarire che ciò che veramente serve non è lo *streaming* di una lezione ma la sua registrazione. Le persone che lavorano hanno problemi di orari: uno *streaming* durante l'orario di lavoro non serve a nulla e, in termini di impegno tecnologico infrastrutturale, è molto impegnativo per l'organizzazione. La videoregistrazione invece può essere utilizzata anche dallo studente lavoratore quando è tornato a casa, magari dopo cena quando ha messo a letto i bambini. Inoltre l'*upload* di una registrazione può essere fatto con minori requisiti di performance in termini di banda disponibile. Non solo, il *setting* d'aula

nel caso dello *streaming* inchioda il docente alla *webcam* del computer o comunque disponibile. Invece una videoregistrazione eseguita offline può essere organizzata creativamente in una varietà di modi, ad esempio utilizzando una *action camera*.

4.2 *Sondaggio iniziale*

Durante la prima lezione viene sempre fatto un sondaggio per conoscersi reciprocamente e per iniziare a creare un senso di comunità che potrà auspicabilmente trasformarsi in comunità di apprendimento: chi siamo dunque noi? I contesti odierni, caratterizzati da vite complicate e percorsi tutt'altro che lineari, non possono essere ignorati dalle agenzie formative. La relazione educativa è un dialogo. Conoscere l'interlocutore favorisce la comunicazione. Nel corso dell'esperienza di insegnamento dal 2000 in poi ho avuto modo di rendermi conto di avere a che fare con popolazioni di studenti assai diverse da quelle della mia generazione, allora molto più uniformi sotto tutti i punti di vista. A partire dall'anno accademico 2016/2017 ho introdotto la pratica del sondaggio in tempo reale al primo giorno di lezione: chi sono io e chi siete voi. La possibilità di eseguire i sondaggi facendo partecipare gli astanti, e magari anche i distanti, mediante i propri dispositivi, vedendo gli esiti costruirsi al volo, aiuta a creare un primo senso di comunità, oltre che dare al docente delle informazioni utili, anche ai fini dell'organizzazione pratica delle attività. È anche un gesto di avvicinamento: mi occupo di voi, i vostri problemi mi concernono.

4.3 *Diario*

Scrittura di un diario che riporti i progressi conseguiti nella programmazione con Logo, una grafica originale realizzata con il me-

desimo e eventuali esiti dei suddetti laboratori collaterali, ivi incluse considerazioni sulla difficoltà affrontate, sui fallimenti e sui successi conseguiti lungo il percorso. Questo è l'elemento fondamentale su cui si basa la valutazione. Il fatto che sia scritto in modo informale e non accademico è molto importante perché solo attraverso un'espressione spontanea si riesce a capire i processi cui è andato incontro lo studente. Perché quello che si vuole valutare è proprio il processo, ad esempio quello messo in atto per superare una difficoltà all'inizio apparentemente insormontabile. Dalle narrazioni proposte dagli studenti è per esempio possibile evincere le condizioni in cui hanno dovuto lavorare o le condizioni conoscitive di base da cui sono partiti, per mitigare quel *niente è più ingiusto che far parti uguali fra disuguali* di milaniana memoria. Gli studenti lo devono redigere durante il corso di tutte le attività, perché è proprio queste che devono essere utilizzate per la valutazione. Lo possono inviare al docente al fine, almeno quindici giorni prima dell'appello. Oltre a questo devono anche cimentarsi in una creazione grafica di loro concezione, a mo' di logo personale, da realizzarsi con il linguaggio LibreLogo e con la quale ornare il diario, inserendo nel contempo il codice software scritto per produrre la grafica. Codice che deve contenere un numero minimo di costrutti software appresi durante il laboratorio. Segnatamente cicli, variabili e definizione di funzioni, opzionalmente anche ricorsione. Il diario inoltre deve contenere elementi di riflessione metacognitiva, ovvero non solo cosa ho imparato a fare e come l'ho imparato, ma anche come posso trasporre tutto questo nella pratica didattica con i miei piccoli allievi. Se i diari non contengono tutti questi elementi o se sono in qualche altra maniera carenti, gli studenti vengono informati e invitati a continuare il lavoro fino che non siano raggiunti tutti i requisiti richiesti. Il momento dell'esame poi consiste in una discussione su quanto prodotto durante tutto il percorso e della documentazione prodotta.

4.4 *Offerta multimediativa*

I contenuti sono offerti attraverso testi nella forma libro convenzionale – Piccolo manuale di LibreLogo (Formiconi, 2018) o, opzionalmente, Building knowledge with Turtle Geometry (Formiconi, 2022) – e nella forma MOOC con il corso Coding a scuola con Software Libero, sviluppato in edX con la collaborazione di Federica Web Learning (Formiconi, 2021), composta da testi, video, esercizi con feedback e forum di discussione.

4.5 *Programmazione del computer*

Il laboratorio comporta l'apprendimento di un linguaggio di programmazione didattico protratto per tutta la durata del corso. La scelta è ricaduta non su uno dei linguaggi grafici “a blocchi” che vanno per la maggiore, alla Scratch, ma sul suo precursore testuale Logo, creato da Seymour Papert, raro campione di umanesimo, autore, matematico, informatico, psicologo. Perché privilegiare un linguaggio testuale? Fra i motivi tre sono i principali.

1. Gli ambienti complessi distraggono e favoriscono atteggiamenti superficiali. Ambienti semplici, privi del superfluo favoriscono la concentrazione e in ultima analisi la creatività. Il “foglio bianco” di LibreLogo è il contesto perfetto per cimentarsi nella creazione di qualcosa di proprio. Ho ricevuto riscontro di queste affermazioni dai feedback ricevuti da migliaia di studenti e anche durante laboratori sperimentali fatti in classi di scuola primaria ho potuto verificare la stessa cosa. Connesso con queste considerazioni c'è un equivoco molto comune: si dà quasi sempre per scontato che ai bambini piacciono cose da bambini. Non è sempre vero: ai bambini piacciono molto le cose da grandi – *kids crave hard*, ovvero ai bambini piacciono le sfide. Non è un fatto trascurabile: fallire

nel fare qualcosa con uno strumento per bambini può essere frustrante, se fallisci con qualcosa da grandi va bene, in fin dei conti era da grandi! Ma se riesci allora il senso di *empowerment* è travolgente – Mi sento potente – mi disse un bambino che aveva imparato una cosa difficile. È incredibile come si galvanizzino i bambini quando riescono a creare qualcosa di loro a partire dal foglio bianco di Logo.

2. Realizzare un laboratorio online basato sulla programmazione del computer mediante un linguaggio testuale è straordinariamente facile. Innumerevoli studenti in questi anni hanno condiviso frammenti di codice nel forum, per email o su di un *pad* online, al fine di condividere problemi e idee. È facilissimo condurre una discussione su un problema di software attraverso la codifica testuale, che può essere condivisa con i più rapidi e economici mezzi di comunicazione. È anche un ottimo modo per insegnare a creare comunità di apprendimento online. Altresì vero è che sistemi come Scratch consentono di condividere progetti e fare *remix* attraverso un ambiente di tipo social. Tuttavia questo è possibile solo all'interno di quel determinato ambiente e non consente di scambiarsi brani di codice con la stessa velocità e fluidità con cui ciò è possibile mediante il testo.
3. Vi è poi un problema di inclusione. Gli ambienti di programmazione a blocchi richiedono che si disponga di una connessione sostenuta nel tempo e non occasionale. D'altro canto, l'impiego di un ambiente *standalone*, come LibreOffice-Libre-Logo, che può essere utilizzato anche offline, e la comunicazione attraverso messaggi su forum o email, che possono avere luogo anche con connessioni farraginose, è molto più inclusivo. Non dobbiamo dimenticare che l'accessibilità agli strumenti è un requisito importante per conferire pari opportunità a tutti gli utenti, qualcosa che possiamo far risalire agli articoli 3 e 34 della Costituzione, in materia di promozione culturale della persona.

In ogni caso nel laboratorio viene impiegato solo software libero, per l'educazione alla condivisione e per la massima accessibilità, in conformità agli articoli 3 (secondo comma) e 34 della Costituzione italiana.

4.6 *Laboratori in presenza*

Realizzazione di una varietà di piccole esperienze laboratoriali su tecnologie particolari, tendenzialmente basate su robotica povera, a gruppi desiderosi di esplorarle dal vero. La struttura di questo laboratorio, centrata sulla programmazione con Logo, è pensata per affrontare coorti di studenti di svariate centinaia. Si tratta di un percorso che consente di lavorare concretamente sul miglioramento dell'autostima di fronte al nuovo e di esplorare l'impiego del computer per sviluppare il pensiero scientifico, ivi incluso il pensiero computazionale, e per venire in contatto con concetti scientifici e matematici potenti. Concetti di equazione differenziale, stato di un sistema, feedback di un sistema, infinito e infinitesimo, approssimazione, ricorsione, frattale, isomorfismo, simulazione, problema impossibile, incapsulamento, solo per fare qualche esempio, possono essere fatti vivere, senza il bisogno di esplicitarli, attraverso progetti e obiettivi sentiti come propri dagli studenti, lavorando con Logo. Tuttavia una menzione del profluvio di tecnologie oggi disponibili pare appropriata. Per questo si sono dedicati alcuni incontri a sperimentazioni concrete in ambienti in grado di accogliere 20-30 persone, la misura massima per un laboratorio in presenza. Vi possono partecipare coloro che vogliono arricchire il proprio bagaglio esperienziale. In caso di numeri eccessivi i laboratori si ripetono. La documentazione multimediale di tali eventi serve poi a quella parte di studenti che per motivi logistici o di lavoro non hanno la possibilità di partecipare in presenza. Nel suo insieme va ad arricchire il patrimonio documentale del laboratorio a disposizione di tutti.

5. Conclusioni

5.1 *Dal punto di vista del docente*

Vari elementi di quest'architettura sono stati sperimentati dal sottoscritto in una varietà di corsi di laurea sin dal 2007 ma è nel Laboratorio di Tecnologie didattiche presso Scienze della Formazione Primaria che sono stati riuniti in un corpus organico a partire dall'anno accademico 2016/17.

I feedback degli studenti sono stati fondamentali. Senza il loro entusiastico riscontro non sarebbe stato possibile trasformare questo piatto in una buona ricetta, messa a punto con un paziente lavoro per tentativi ed errori durato sei anni. È senza dubbio questa forma di ascolto, sostenuta nel corso degli anni, che ha consentito l'evoluzione del metodo verso una forma che ha riscosso un gradimento sempre crescente.

Non è un lavoro concluso ma è destinato a migliorarsi ulteriormente negli anni a venire e, sperabilmente, da sperimentare in altri contesti.

5.2 *Dal punto di vista dello studente*

Durante l'ultimo anno accademico (2020/21) abbiamo svolto un sondaggio composto solo di due domande con la possibilità di aggiungere un commento opzionale.

I risultati mostrano l'alto gradimento dell'offerta didattica articolata su canali comunicativi diversi. Particolarmente interessante è l'opinione positiva sul lavoro aggiuntivo richiesto agli studenti per rispondere alle domande in itinere, malgrado il fatto che molti le abbiano trovate piuttosto difficili.

5.2.1 Per seguire il corso cosa hai seguito principalmente?

Come abbiamo visto, i materiali del laboratorio sono disponibili sia nel *Piccolo manuale di LibreLogo* in PDF che attraverso il

MOOC *Coding a scuola con Software Libero*, offerto nella piattaforma edX. Agli studenti è stato chiesto se abbiano utilizzato prevalentemente il manuale, il MOOC o ambedue in egual misura (vedi Tabella 1). A questa domanda hanno risposto 168 persone.

Fonte di studio	%
MOOC	58%
Manuale stampabile in PDF	12%
Ambedue (MOOC e PDF)	30%

Tabella 1 – Fonti utilizzate per attività di studio

È evidente la marcata predilizione per la forma MOOC che, pur offrendo gli stessi contenuti, è più dinamica e variata, oltre ad essere arricchita dalla presenza importante delle domande di autovalutazione. Tale preferenza non giustifica tuttavia l'abbandono del canale tradizionale che verrà mantenuto nel tempo al fine di includere tutte le preferenze.

5.2.2 Quanto ti sono sembrate utili le lezioni alla fine di ciascuna lezione?

Poiché l'onere di lavoro dovuto all'obbligo di rispondere a tutte le domande è notevole, era interessante sentire l'opinione degli studenti a riguardo. A questa domanda hanno risposto 165 persone. Il gradimento è espresso in una scala da 1 a 5, dove 1 rappresenta il minimo e 5 il massimo gradimento (vedi Tabella 2).

Punteggio (1-5)	N.
1	3
2	1
3	15
4	44
5	102

Tabella 2 – Gradimento degli studenti

Il valore medio del gradimento è risultato pari a 4.5 nella scala da 1 a 5. Come si può appurare dai commenti liberi esposti nel paragrafo seguente, le domande non sono facili ma nondimeno il gradimento è elevato. Infatti la percezione generale è che esse siano state molto utili per tornare a riflettere sugli argomenti studiati, che spesso, alla luce della riflessione attivata dalle domande, non erano stati compresi correttamente. L'esito di questa domanda documenta la serietà degli studenti i quali, se rispettati, lavorano volentieri e amano il lavoro ben fatto.

5.2.3 Commenti liberi opzionali

Riportiamo qui la raccolta completa dei commenti liberi che gli studenti potevano esprimere facoltativamente. Hanno contribuito 81 persone.

1. Come ho detto al professore, attraverso il MOOC mi sono sentita 'accompagnata' durante tutto il corso pertanto ritengo che sia una risorsa estremamente preziosa per il corso stesso.
2. Sono state lezioni utili, interattive. Ho conosciuto il mondo del *coding* e le sue numerose potenzialità.
3. Il più utile tra i corsi di formazione primaria.
4. È stato un corso bellissimo. Mi ha dato un sacco di spunti e riflessioni. Non avevo mai provato la piattaforma MOOC, è stata molto utile (per organizzare l'apprendimento e il lavoro) e divertente. Grazie mille!
5. Credo che il corso, impostato in questo modo, dia il massimo della sua potenzialità. Niente da aggiungere o cambiare.
6. Mi è piaciuta la vicinanza allo studente, in senso più umano e più improntato allo scambio di idee rispetto alla lezione frontale, troppo spesso utilizzata all'università.
7. Oltre alle domande e agli esercizi strettamente legati ad ogni lezione ho trovato molto stimolanti e costruttive le riflessioni

proposte alla fine di ogni lezione! Mi hanno aiutato a pensare, cosa che raramente mi è stata chiesta di fare in università.

8. È stato utile dover dare (e ricevere) un feedback alla fine di ogni macro-argomento. Mi ha “obbligata” ma la parola più giusta sarebbe “aiutata”, a seguire il corso teorico insieme alla pratica.
9. Bellissimo corso, è stato un piacere e un onore aver partecipato, mi ha arricchito di conoscenze e non solo. Grazie



10. Ritengo che il corso sia stato articolato molto bene e sinceramente ho trovato molto interessante la proposta di fare un diario. Molto utile la duplice modalità su edX e sul piccolo manuale.
11. Sono molto felice di aver potuto seguire questo corso. Oltre ad aver imparato qualcosa che ritenevo difficile per me (il *coding* questo sconosciuto) ho proprio riscoperto l'amore per l'apprendimento, la voglia di scoprire e imparare cose nuove.
12. Ho trovato questo corso molto interessante, sia a livello meta- cognitivo sia a livello personale. Ti apre molte porte anche a livello didattico e ti permette di riflettere su aspetti importanti che prima non avresti preso in considerazione.
13. Ho trovato questa modalità di erogazione dei contenuti molto efficace! Modulare, ben strutturata (macro-argomenti, capitoli, paragrafi titolati e definiti). In più dà soddisfazione vedere le spunte sugli argomenti già visionati.
14. Le lezioni su MOOC le ho trovate immediate e di facile comprensione per imparare al meglio l'utilizzo di Logo. Anche le domande a fine lezione mi sono state utili per autovalutarmi.
15. Un passo verso il futuro. L'interattività digitale è stata senza dubbio una soluzione vincente per la preparazione di questo esame.

16. I video e le domande alla fine di ogni lezione hanno reso l'apprendimento molto più efficace, stimolante e interattivo. Ero invogliata a passare alla lezione successiva, cosa che non mi capita spesso durante la lettura di un semplice manuale.
17. È stato un corso molto interessante perché mi ha fatto scoprire un metodo innovativo e tecnologico con il quale poter affrontare diverse discipline all'interno dell'ambiente scolastico.
18. Ho utilizzato entrambi, forse più il MOOC che mi è risultato molto chiaro. Il corso si svolge con serenità, ed è veramente un plus che ci ha regalato per la formazione di noi insegnanti. Grazie.
19. Sia il MOOC sia il manuale sono stati utili per la preparazione.
20. Corso ben impostato.
21. È stato un corso interessante, grazie al quale ho imparato ad usare un programma che non conoscevo.
22. Il corso è stato molto stimolante, chiaro e conciso ma al contempo pieno di spunti su cui riflettere. Ho preso appunti rispetto a molti dei materiali citati per poterli ricercare e riutilizzare in futuro.
23. Mi è sembrato molto intuitivo come programma, le domande a volte un po' difficili ma nel complesso bene.
24. L'integrazione tra MOOC edX per apprendere i concetti e il file PDF per gli approfondimenti, è risultato efficace per poter apprendere i concetti e poterli far propri.
25. Ritengo sia uno strumento utile e ben strutturato, l'alternarsi di video e slide scritte facilita lo scorrimento della lezione e le domande finali sono utili per fare il punto della situazione e per vedere quanto si è realmente capito degli argomenti.
26. Ti portano a riflettere su quanto letto e quindi aiutano a memorizzare i concetti.
27. È stato davvero innovativo seguire le lezioni in questa maniera. Anche se avrei aggiunto alla fine di ogni capitolo oltre

che le domande anche alcuni esempi concreti di Logo realizzati da altri studenti per metterci alla prova in maniera più concreta.

28. Io penso sia stata una nuova e bella esperienza per apprendere come apportare il coding a scuola e rendere i programmi di informatica più all'avanguardia e alla portata di tutti!!
29. Il corso online su Edx è stato chiaro ed esaustivo con le spiegazioni sull'uso di Logo e di altri software. Il corso mi è stato tanto utile per capire quali fossero le istruzioni per creare il mio Logo e mi ha guidata passo passo.
30. Oltre alle lezioni su MOOC mi è tornato molto utile il link "barra degli strumenti di Libre Logo" che riassumeva tutti i comandi più usati.
31. Video molto utili, parte scritta un po' più noiosa ma utile.
32. Mi è piaciuta l'alternanza tra domanda tecnica sui processi appresi (oggettiva) e la domanda sulle proprie sensazioni, timori e difficoltà sui nuovi argomenti (soggettiva).
33. Mi sono piaciute le proposte pratiche e l'approccio laboratoriale durante il corso.
34. Il corso è stato molto completo. Unica "mancanza" alcuni feedback poco esaustivi nel caso di risposte sbagliate.
35. Molto interessante solo che spesso nelle varie lezioni si ripetevano cose già dette in quelle prima, però molto utili.
36. Ho utilizzato sia materiale in pdf sia quello presente sulla piattaforma (entrambi utilissimi). In particolare, il pdf mi è servito per correggere il mio codice o per ripassare determinati argomenti ascoltati nelle 10 lezioni online.
37. Ho utilizzato principalmente il Piccolo manuale in quanto era più rapido ed esaustivo nella ricerca delle risposte alle mie domande.
38. Personalmente preferisco avere sempre una sorta di "pezza d'appoggio" stampabile (pdf o similari). Comunque le lezioni su edX sono un valido rinforzo soprattutto i video:

molto esplicativi per i non frequentanti.

39. Ho trovato molto utili le domande a fine lezione, perchè mi obbligavano a tornare su ciò che avevo letto/visionato e a riflettere, mettendo anche in pratica alcune formule. Mi hanno aiutato a consolidare le conoscenze e a non ricevere passivamente.
40. Talvolta andando avanti nelle settimane e diventando così più complessi i comandi, mi è risultato ostico seguire tutte le informazioni necessarie per acquisire le nuove conoscenze. Forse c'era bisogno di essere più chiari.
41. Splendido corso e ottima impressione



42. È stata una piacevole scoperta, ho imparato e mi sono divertita.
43. Ho trovato molto utili ed efficaci i brevi video presenti all'interno delle lezioni che rendono ancora più chiari i concetti. Grazie a questo corso ho imparato tante nuove cose che non vedo l'ora di mostrare ai miei futuri alunni.
44. È stato molto interessante tutto il corso perché è giusto avere anche durante l'insegnamento nella scuola dei momenti che si possono dedicare al *coding* perché ci aiuta a creare interdisciplinarietà tra le materie scolastiche.
45. Ho trovato molto utile la possibilità di poter avere informazioni sia sulla piattaforma che sul manuale perché in questo modo le informazioni utili mi arrivano attraverso più canali.
46. Corso ben strutturato. Ogni lezione è stata fondamentale per la creazione del logo finale e imparare ad utilizzare libre logo. Proverò ad utilizzarlo in classe con i bambini.
47. Alcune domande mi sono sembrate un po' difficili, ma in generale mi sono risultate fattibili.
48. Le lezioni del MOOC permettevano di seguire e capire meglio i comandi. Tuttavia il materiale in PDF permetteva di rivedere in modo più pratico e veloce i dubbi singoli.

49. Corso stimolante.
50. Il corso è chiaro e semplice. A volte le domande a fine corso non sono chiare e ritrovarle nella lezione risulta a volte difficoltoso.
51. Le domande e la possibilità di avanzamento alla propria velocità aiutano sicuramente. Ma il manuale è fondamentale per lo studio ed i tentativi autonomi.
52. Come detto anche al colloquio, per me è stato importante e stimolante questo corso anche perché pensavo di essere abbastanza a conoscenza delle tecnologie ed invece mi sono resa conto che non è così. Sicuramente ciò che ho appreso lo metterò in atto.
53. Ho trovato molto utile l'inserimento dei sottotitoli nei video.
54. La spiegazione è stata chiara ed è stato utile avere la spiegazione sia in video sia nelle "slides". Domande stimolanti.
55. Il corso mi è piaciuto e l'ho trovato interessante anche se alcuni argomenti mi sembravano troppo difficili per il mio furono lavoro in realtà poi ho capito che possono comunque essere utilizzati in altri ambiti.
56. Corso ben strutturato. Materiale più che utile e di semplice accessibilità.
57. Ho trovato veramente utile l'utilizzo del MOOC. Le lezioni sono spiegate molto bene, sono stimolanti e permettono di entrare nel mondo del *coding* in maniera graduale.
58. Il corso è stato molto interessante e strutturato bene.
59. È stato un'esperienza molto interessante e veramente utile!
60. Spesso sono state domande utili per comprendere quale fosse il mio approccio.
61. Un argomento che mi ha affascinato e fatto divertire molto.
62. Il corso sul MOOC è stato più stimolante e inoltre permette di vedere a che punto si sia arrivati e farsi un'idea globale del percorso completo.
63. Sono state molto interessanti e stimolanti le domande alla

fine, mi hanno dato modo di riflettere e rivedere ciò che non avevo appreso. Probabilmente non avrei capito alcune misconcezioni senza di esse.

64. Interessantissimo, una bella esperienza formativa.
65. Ho trovato molto interessante il corso, non lo conoscevo prima ma la scoperta mi ha appassionata molto.
66. Modalità agile e contenuto che porta ad arricchire il proprio bagaglio personale, un corso prezioso e dalle molteplici possibilità di applicazione.
67. Un corso molto stimolante e a tratti anche divertente! Devo ancora riflettere su come poter utilizzare questo tipo di strumento a scuola. Grazie per gli stimoli.
68. Sono rimasta colpita dall'efficacia delle lezioni sul MOOC. Non le avevo mai viste prima.
69. Ho trovato il corso sul MOOC esaustivo e stimolante.
70. Il corso è stato molto interessante e ben strutturato, ma sarebbe stato interessante approfondire alcuni comandi per eseguire il logo.
71. Sicuramente questa attività, apparentemente semplice, ha arricchito il mio bagaglio di conoscenze e competenze come insegnante. Sono davvero molto soddisfatta e lieta di aver imparato qualcosa di nuovo e davvero utile.
72. Credo che un corso come questo che ti guida passo passo sia l'approccio migliore per sostenere il laboratorio.
73. Il corso ha superato le mie aspettative, lo ritengo utile per un futuro insegnante sia sul piano del *coding*, che su quello "mentale".
74. Il pdf mi è servito per avere sottomano tutte le informazioni al momento della realizzazione, ma edX con i video e gli esempi pratici e le domande mi ha obbligato a riflettere con più attenzione.
75. È stata un'esperienza di formazione che mi ha permesso di riflettere su come poter applicare il *coding* a scuola, scoprendo in particolar modo LibreLogo.

76. Il piccolo Manuale di LibreLogo è stato utile come guida in itinere durante la scrittura del diario (più pratico rispetto a ricercare gli argomenti su edX).
77. Ho utilizzato principalmente il MOOC, il PDF l'ho usato per riguardare qualche codice. Le domande finali mi hanno aiutata a riflettere e a ripassare i concetti appena appresi.
78. Il corso a mio parere è ben strutturato e semplice da seguire, le slide e la piattaforma sono strumenti molto utili quindi direi che l'impressione è stata molto positiva.
79. Laboratorio davvero molto interessante.
80. Corso interessante e ricco di spunti utilissimi per l'insegnamento.
81. La piattaforma è dinamica e interattiva. Mi è piaciuta l'alternanza tra videolezione e parte scritta, la possibilità di interagire nel forum e le domande finali utili per l'autovalutazione.

Riferimenti bibliografici

- Formiconi, A. R. (2018). *Piccolo Manuale LibreLogo*. Scaricabile da <http://iamarf.ch/unifi/Piccolo-manuale-LibreLogo.pdf> (PDF 176 pag. 7.5 MB, licenza CC 2.5)
- Formiconi, A. R. (2021). *MOOC Coding a scuola con Software Libero*. Accessibile in <https://www.edx.org/course/coding-a-scuola-con-software-libero>
- Formiconi, A. R. (2022). *Building knowledge with turtle geometry*. Scaricabile DA <http://iamarf.ch/unifi/turtle.pdf> (PDF 177 p. 17 MB, licenza CC 2.5)
- Morin, E. (1977). *Il metodo 1. La natura della natura*. Milano: Raffaello Cortina.

Capitolo 6.

A proposito di fluidità digitale.

Esperienze di didattica laboratoriale

Arianna Antonielli

Dipartimento di Formazione, Lingue, Intercultura, Letterature e Psicologia

Università di Firenze

Samuele Grassi

Monash University Prato Centre

Università di Firenze

La fluidità digitale consiste nel capire come utilizzare le tecnologie digitali, decidere quando utilizzare specifiche tecnologie digitali per ottenere il risultato desiderato ed essere in grado di spiegare perché le tecnologie selezionate forniranno il risultato desiderato.

(Tammaro 2022)

Il corpo docente ha una crescente responsabilità nel progettare programmi e assegnare compiti che comportino un maggior impegno, all'interno delle loro rispettive discipline, riguardo alle idee fondamentali relative all'informazione e alla ricerca.

(American Library Association 2015;

trad. it. 2016)

1. Introduzione

La didattica in e-learning non solo rappresenta uno spazio biunivoco di dialogo, scambio, valutazione e feedback tra docente e studente, ma offre anche un punto di incontro tra le discipline

umanistiche e quelle più propriamente afferenti all'ambito tecnologico. «Progettare e sviluppare contenuti didattici per l'online è in parte una scienza, in parte un'arte» (Giacomantonio, 2008), ma è soprattutto un lavoro di analisi e ricerca che, a partire dalle caratteristiche e dai contenuti specifici di ogni disciplina, sfrutta la tecnologia per ottimizzare i processi di insegnamento e di apprendimento.

Questo contributo è un primo tentativo di rintracciare delle linee progettuali alternative nelle trame di un approccio interdisciplinare alla somministrazione di due insegnamenti – un laboratorio linguistico e uno di informatica umanistica – che prevedono il rilascio di una idoneità e sono diversamente posizionati nell'arco della carriera universitaria.

L'obiettivo è stato, e tuttora è, quello di consentire a chi ha frequentato e frequenterà i laboratori, di raggiungere abilità informative attraverso una conoscenza personale, pratica e matura, delle discipline oggetto di studio. Per avvicinarci a questo obiettivo abbiamo attinto al «Quadro di riferimento per la competenza informativa per gli studi universitari», noto anche come *Framework for Information Literacy for Higher Education*, rilasciato dalla Commissione ACRL il 2 febbraio 2015. Il *Framework* si è rivelato una fonte preziosa per l'individuazione di quei concetti che «rappresentano [...] una sorta di “portale” per accrescere la comprensione o i modi di pensare e praticare all'interno di una determinata disciplina» (American Library Association 2015, <<https://www.aib.it/attivita/2015/51715-il-framework-acrl/>>), nel caso in cui si vada profilando un ecosistema di formazione e apprendimento in cui studenti e docenti sono chiamati a rivedere le regole alla base dei rispettivi ruoli e delle reciproche aspettative. In particolare, come specificato nel *Framework*, le/gli studenti

hanno un ruolo sempre maggiore e una sempre crescente responsabilità nella creazione di nuova conoscenza, nel comprendere i contorni e le mutevoli dinamiche del

mondo dell'informazione e nell'utilizzare eticamente l'informazione, i dati e il sapere scientifico.

Il corpo docente ha una crescente responsabilità nel progettare programmi e assegnare compiti che comportino un maggior impegno, all'interno delle loro rispettive discipline, riguardo alle idee fondamentali relative all'informazione e alla ricerca. (*Ibidem*)

Nell'ambito dell'offerta formativa dei Corsi di Studio proposti dal Dipartimento di Formazione, Lingue Intercultura, Letterature e Psicologia (FORLILPSI) e dal Dipartimento di Scienze per l'Economia e l'Impresa (DISEI) dell'Università degli Studi di Firenze, il Laboratorio di inglese e il Laboratorio di Cultura digitale hanno inteso potenziare la loro tradizionale fisionomia, conferita da forme e modalità tipiche della didattica in presenza, attraverso l'ausilio di strumentazioni digitali che hanno consentito un riposizionamento dei ruoli, dentro e fuori la classe (online e offline), di tutte le persone coinvolte.

Questo capitolo si apre con una descrizione dei Laboratori nei contesti accademico-disciplinari di riferimento e, in particolare, con una presentazione delle proposte didattiche basate sugli stili di apprendimento e pensate per affrontare, da una parte, l'acquisizione di nuove informazioni e, dall'altra, di incentivare la partecipazione attiva e consapevole di studenti del I e III anno di Laurea Triennale e del I anno di Laurea Magistrale in contesti specifici come quelli laboratoriali (a.a. 2018-2019 e segg.).

Si identificheranno quindi alcune problematiche riscontrate nella somministrazione delle varie proposte didattiche, che ci hanno indirizzato verso un utilizzo di specifici strumenti e ambienti digitali. Questi ultimi comprendono in particolare le Piattaforme di Learning Management System, ovvero la piattaforma Moodle dell'Università degli Studi di Firenze.

Seguirà una riflessione sulle pratiche didattiche al fine di aprire un dialogo e un confronto interdisciplinare, anche tramite varie modalità analogiche e digitali. A nostro parere questa pratica di-

dattica rappresenta un'esperienza concreta di ricerca, le cui ricadute offrono un terreno fertile di discussione con docenti e studenti.

2. Descrizione generale dei corsi

Rivolti a studenti dei Corsi di Laurea in Economia aziendale (L-18), per entrambi i curricula in Management (E94) e Marketing, internazionalizzazione e qualità (E-95), e in Lingue, Letterature e Studi Interculturali (L-11) e Lingue e Letterature Europee e Americane (LM-37), il Laboratorio di Lingua inglese e i Laboratori di Cultura digitale si articolano rispettivamente in 48, 30 e 30 ore di lezioni frontali e seminariali, e prevedono ciascuno il riconoscimento di 6 crediti formativi.

Il Laboratorio di Lingua inglese (L-LIN/12) viene proposto nel primo e secondo semestre e non prevede alcuna suddivisione in gruppi, mentre il Laboratorio di Cultura digitale, obbligatorio per il Corso di Laurea in Lingue, Letterature e Studi Interculturali (L-11), è erogato nell'arco dei due semestri con una suddivisione in base al cognome. Il modulo didattico di Laboratorio di Cultura digitale per studi linguistici e filologici (LM-37) è previsto come esame a scelta libera per i curricula in Studi Linguistici e Filologici e Studi Bilaterali Italo-Francesi in teoria e pratica della traduzione. La lingua di insegnamento dei due Laboratori di Cultura digitale è l'italiano, mentre le attività possono essere svolte anche in lingua inglese, a discrezione dei partecipanti¹.

1 Il percorso avviato durante i Laboratori di Cultura digitale (L-11 e LM-37), può essere approfondito nell'ambito del Laboratorio editoriale Open Access (LabOA), come attività formativa ai sensi del Regolamento generale d'Ateneo per lo svolgimento dei tirocini curriculari e non curriculari (Decreto n. 207, Anno 2021, Prot. n. 54665). LabOA (<<https://www.forlilpsi.unifi.it/vp-440-laboa.html>>) è un'infrastruttura

I corsi sono stati svolti in presenza fino al 2019; in modalità telematica sincrona, tramite gli applicativi Google Meet e Cisco Webex, durante il periodo pandemico, e sono tornati a essere in presenza, a partire da questo anno accademico 2022-2023, con la possibilità, per i Laboratori di Cultura digitale, di potere continuare a effettuare alcune lezioni in modalità telematica sincrona.

2.1 *Primo caso-studio: Laboratorio di lingua inglese-B2 (E94, E95)*

Gli obiettivi formativi del corso comprendono l'acquisizione di skill linguistico-comunicative di livello B2, dalla capacità di interagire in situazioni sociali quotidiane alla comprensione e allo sviluppo di testi e uso del vocabolario, a quella di modificare tono e registro nella produzione scritta e orale, e, in una seconda fase del Laboratorio, di discutere e riflettere sulle sempre crescenti disuguaglianze che caratterizzano il mondo del lavoro in società neoliberiste, guardando al mondo anglofono (Australia, Regno Unito, Stati Uniti) e a similitudini e differenze con l'Italia.

I metodi didattici utilizzati sono stati pensati come un tentativo di aprire il contesto di riferimento tipico per studenti italiane/i a quello che potremmo definire «modello anglosassone», pertanto il Laboratorio comprende un gran numero di lezioni e di esercitazioni (incluse attività di ascolto e visione), semplici attività di ricerca, role play, attività di gruppo e presentazioni (individuali e/o in gruppi). Il termine «student-centred approach» viene in questo caso impiegato per porre l'accento su un tipo di

del Dipartimento FORLILPSI con finalità di formazione, ricerca e produzione nell'ambito dell'editoria accademica open access e delle connesse Digital Humanities. Un percorso professionalizzante che può essere ulteriormente approfondito, dall'anno accademico 2021-2022, con il Master in Editoria cartacea e digitale (<<https://www.master-editoria.unifi.it>>) del Dipartimento.

apprendimento attraverso la pratica e il confronto tra pari e con la/il docente. Così facendo, quindi, pur se nell'ambito di un CdS diverso (dove, comunque, il ruolo della lingua inglese è assolutamente centrale), il Laboratorio cerca di stabilire delle zone di contatto con il lavoro svolto nell'ambito dei lettori di lingua inglese offerti dal Dipartimento FORLILPSI².

Un momento importante di questo percorso sono i workshop che si tengono nella seconda parte del Laboratorio, incentrati sull'acquisizione di competenze attive di produzione orale e scritta di livello B2. Il materiale didattico è stato sviluppato dal docente in base alle esperienze maturate negli anni di insegnamento a studenti madrelingua anglofona/i, e consiste nell'analisi e discussione di saggi di studiose/i anglofona/i che trattano tematiche sulle disuguaglianze di classe, etnia, razza, genere e sessualità e delle loro intersezioni nel mondo del lavoro. Per ciascuna lettura e/o argomento chiave vengono somministrate delle domande che le/gli studenti discutono in gruppi e con il docente per poi produrre dei fumetti anti-oppressivi (attraverso la versione gratuita dello strumento digitale Canva; <www.canva.com>) grazie ai quali apprendono come trasmettere un messaggio di giustizia sociale attraverso i confini imposti da vincoli disciplinari. Ciascun gruppo si ritrova a condividere opinioni su argomenti delle società contemporanee e, successivamente, a collaborare per la comunicazione di un messaggio che rappresenta il loro posizionamento come studenti-cittadine/i, parte di una comunità.

- 2 L'offerta formativa del Dipartimento di Scienze per l'Economia e l'Impresa dell'Università di Firenze comprende vari insegnamenti in lingua inglese, in aggiunta a due LM con *double degree* e alle varie esperienze di didattica congiunta con realtà internazionali nell'area di Firenze, tra cui New York University e Syracuse University.

2.2 *Secondo caso-studio: Laboratorio di Cultura digitale per Studi linguistico-letterari (L-11) e per Studi Linguistici e Filologici (LM-37)*

I due laboratori intendono fornire un bagaglio di conoscenze sulla Cultura digitale (information literacy, media literacy, transliteracy) utili per i due percorsi di studi, individuando nelle «tradizionali capacità connesse all'informazione (determinare, accedere, localizzare, comprendere, produrre e usare l'informazione)» una soglia attraverso la quale «includere la produzione collaborativa e la condivisione di informazione in un ambiente digitale partecipativo (collaborare, produrre e condividere)» (Mackey e Jacobson 2014, cit. tratta da American Library Association 2015, <<https://www.aib.it/attivita/2015/51715-il-framework-acrl/>>).

Gli obiettivi formativi dei corsi comprendono l'acquisizione e il consolidamento di competenze digitali, relative in particolare all'uso della tecnologia per la valutazione, il reperimento e l'archiviazione di informazione, così come per la creazione e comunicazione di nuova informazione. Si tratta quindi di acquisire quelle conoscenze e competenze che si rivelano di particolare importanza durante l'intero percorso universitario come, ad esempio, nella fase di stesura e redazione dell'elaborato finale.

Il primo percorso di apprendimento, il Laboratorio di Cultura digitale per Studi linguistico-letterari (L-11), verte sulle nozioni di base della comunicazione scientifica e dell'autorialità in ambiente digitale e successivamente prende in esame questioni legate alla ricerca in rete, ai concetti di copyright e copyleft, al movimento per l'accesso aperto alla letteratura scientifica, per giungere infine a illustrare alcuni passaggi della filiera editoriale in ambito prevalentemente accademico. Per gli studenti del CdS in Lingue e Letterature europee e americane (LM-37) il percorso può proseguire con il Laboratorio di Cultura digitale per Studi linguistici e filologici, nell'ambito del quale si approfondiscono e vengono

prese in esame alcune delle competenze digitali espresse dal Test Europass (<<https://europa.eu/europass/digitalskills/screen/questionnaire/generic>>) e dal test Agid (<<https://competenze-digitali.gov.it/candidate/public/simulated>>), con particolare riferimento alle nozioni di *Data literacy*, *Communication and collaboration*, *Digital content creation e Safety*.

Negli ultimi due anni (2020-2022), nell'ambito del Laboratorio di Cultura digitale per Studi linguistico-letterari (L-11), abbiamo inoltre avviato un percorso di revisione delle tematiche affrontate, proponendo un approfondimento sul complesso rapporto che esiste oggi tra digitale, cultura e società. La discussione sulle varie modalità attraverso le quali il digitale viene usato come strumento anti-oppressivo, come terreno di contestazione nella lotta contro le disuguaglianze di classe, genere, etnia, razza, sessualità, abilità, età ha suscitato notevole interesse da parte delle/dei partecipanti, sia in termini di numerosità alle singole lezioni sia di partecipazione attiva.

In entrambi i laboratori sono state proposte lezioni frontali, workshop e attività individuali con l'obiettivo di stimolare la classe a sviluppare una visione del digitale come strumento e mezzo di ricerca, analisi e comunicazione (o produzione) dell'informazione e a considerarlo tema e mezzo di educazione e riflessione sulle differenze.

Per lo svolgimento dei dieci moduli previsti nell'ambito dei due Laboratori abbiamo adottato un modello di apprendimento VAK (*visual, auditory, kinesthetic*), cercando di individuare e seguire gli stili di acquisizione e comprensione delle/degli studenti. Grazie alla sua estrema semplicità, sia in termini di attività sia di risorse, la piattaforma Moodle si è rivelata uno strumento molto utile, poiché ha favorito l'integrazione di molteplici funzioni, a partire dall'iscrizione ai corsi, l'utilizzo di applicazioni come forum, chat, wiki e glossari, fino alla gestione degli esami, alla relativa pubblicazione degli esiti delle verifiche e all'analisi dei risultati raccolti; si è dimostrata inoltre adatta allo sviluppo e allo

svolgimento di attività *peer to peer* intese ad agevolare la comunicazione tra studenti e il dialogo docente-studente.

3. Problemi e obiettivi

3.1 *Individuazione delle criticità*

Nell'ambito dei tre insegnamenti oggetto della nostra discussione abbiamo riscontrato almeno tre criticità:

- 1) *Digital divide*: quando si parla di divario digitale si tende sempre a identificarlo come un problema legato a componenti di natura economico-geografica. Tuttavia, l'esperienza riscontrata, in particolare nell'ambito del Laboratorio di Cultura digitale, ci ha posto dinanzi all'evidenza che il divario digitale è presente anche all'interno dei corsi universitari, ponendo notevoli difficoltà in termini di possibilità di accesso alle modalità didattiche e alle possibilità di apprendimento.
- 2) *Information illiteracy*: un grande numero di studenti, native/i digitali, del primo e secondo anno dei percorsi triennali di riferimento, manifestano varie difficoltà di fronte all'utilizzo delle nuove tecnologie. La prima è legata alla tendenza di ricercare risorse informative quasi esclusivamente in ambiente digitale, a discapito delle forme di ricerca e lettura tradizionali e maggiormente mediate. La molteplicità di contenuti, anche di dubbia attendibilità scientifica e spesso generati dagli utenti stessi (*user generated contents*, UGC), fruibile attraverso i nuovi media come Internet, rende le/i giovani *questers* particolarmente esposti al fenomeno noto come "sovraccarico informativo" e dunque al rischio di perdersi nella moltitudine di informazioni. La capacità di valutare e selezionare le fonti più attendibili su un determinato argomento, secondo un approccio scientifico e criteri di qualità condivisi (*systematic review*),

è una delle competenze il cui raggiungimento è alla base dei corsi in oggetto. La seconda criticità che abbiamo riscontrato è relativa all'analfabetismo propriamente informatico. La dimestichezza della Generazione Zeta nell'utilizzo di cellulari o social è inversamente proporzionale alla loro capacità di gestione di programmi come Word o Excel. L'incompetenza nell'utilizzo di metodi e strumentazioni che permettono di organizzare il lavoro in modo strutturato, in particolare per quanto attiene la produzione scritta, sia in lingua italiana che in lingua inglese, comporta peraltro una minore efficienza in termini di tempo e di risultati raggiunti. Ascrivibile all'ambito della *information illiteracy* è inoltre la tendenza a ignorare la differenza tra prodotti digitali protetti da copyright, distribuiti tramite licenze o in pubblico dominio, che sottende a un utilizzo indifferenziato di tutto il materiale disseminato in rete.

- 3) Valutazione senza voti: negli insegnamenti che rilasciano un'idoneità si rileva un minore coinvolgimento da parte di studenti rispetto a quanto avviene per quegli insegnamenti che rilasciano una votazione in trentesimi, in particolare per quanto concerne modelli didattici di impianto più tradizionale.

3.2 *Sfide didattiche e obiettivi specifici*

[...] se è vero che le nuove sfide implicano una profonda riflessione sull'uso, ad esempio, delle nuove tecnologie per la didattica universitaria, è altrettanto vero che esse vengono vissute a servizio della persona, da modellare nel rispetto della relazione formativa da cui non possono prescindere (d'Alessandro, 2019, p. 81).

A partire dall'anno accademico 2018-2019, gli insegnamenti qui discussi sono stati oggetto di cambiamenti che ne hanno arricchito i contenuti e gli obiettivi e modificato, in modo più o meno

significativo, le modalità didattiche e i metodi di verifica dell'apprendimento, incluse le verifiche *in itinere*, nel contesto di una riorganizzazione più ampia dell'offerta formativa e dell'assetto didattico, negli ambiti disciplinari di riferimento.

Questo processo di revisione e riorganizzazione in termini di contenuti, modelli e spazi di apprendimento è stato stimolato, da un lato, dalla necessità di affrontare le criticità sopra elencate e, dall'altro, come risposta all'urgenza di una «svolta verso il digitale», quest'ultima accelerata dall'emergenza sanitaria da COVID-19.

L'introduzione delle nuove tecnologie, che dapprima appariva come una sfida educativa finalizzata all'utilizzo di strumenti e dispositivi di facilitazione dell'apprendimento, è divenuta una sfida cognitiva e motivazionale:

cognitiva perché si tratta di comprendere come il nostro sistema elabori le informazioni provenienti da ambienti con caratteristiche virtuali e dunque differenti dalla stimolazione in ambiente naturale e motivazionale perché al di là dei facili entusiasmi la relazione cambia, per modifica ad esempio o assenza, nel caso di corsi online, di tutte le dinamiche non verbali che caratterizzano la motivazione all'apprendimento (ivi, p. 88).

L'idea chiave da cui proviene l'obiettivo specifico di chi scrive è la capacità di produrre contenuti piuttosto che utilizzare semplicemente la tecnologia.

4. Soluzioni tecnologico-didattiche

4.1 *A proposito di Digital divide*

Per quanto riguarda i Laboratori di Cultura digitale, oltre alla già menzionata revisione dell'impianto contenutistico dei moduli (so-

prattutto per quanto attiene il Laboratorio del CdS L-11), che ha favorito il cosiddetto *student engagement*, la situazione pandemica ha portato chi scrive a valicare i confini della classe fisica e accedere ai dispositivi tecnologici della classe virtuale, con un conseguente ripensamento del corso anche sul piano metodologico e strutturale, adottando un approccio didattico di tipo attivo.

L'aula virtuale, con collegamento da remoto, ha infatti reso possibile un utilizzo più omogeneo almeno delle attrezzature e risorse di base, come computer, tablet e accesso alla rete internet, che in presenza erano invece prerogativa di poche e pochi studenti³. La disponibilità di questi strumenti, oltre alle applicazioni gratuite fruibili attraverso Moodle e Webex, hanno arricchito ogni modulo con esercitazioni e feedback anche in sincrono.

Per un corso come il Laboratorio di Cultura digitale per gli studenti del CdS in Lingue, Letterature e Studi interculturali, che solitamente vede la partecipazione di circa 250-300 studenti per semestre, «la qualità della relazione educativa», citando Formiconi a proposito di quelle che lui definisce come «lezioni massificate», era infatti «quella di un comizio, di un broadcasting: uno [sic] parla e la massa ascolta» (Formiconi 2019, p. 333). La possibilità, ad esempio, offerta dalla piattaforma Cisco Webex, di suddividere l'aula in gruppi di 15-20 studenti, ha aperto la strada, come vedremo in maniera più approfondita nel paragrafo successivo, a nuove forme di comunicazione e di interazione, spingendo gli studenti a giocare un ruolo sempre più attivo e collaborativo non solo verso il docente ma verso i propri compagni.

Nel caso del Laboratorio di Lingua Inglese, già prima della pandemia si erano riscontrate due aree di intervento principali. Una di queste riguarda proprio la *digital literacy*, poiché spesso vi è la necessità di trasmettere un certo livello di sicurezza e confi-

3 La questione dell'accesso alle risorse, dentro e fuori l'università, è un tema che merita una trattazione a sé stante.

denza nell'utilizzo delle risorse digitali, che sia maggiormente in sintonia con le aspettative professionali, soprattutto nel confronto con altri paesi, nello specifico quelli anglofoni, dove le/gli studenti del CdS L-18 potrebbero voler proseguire i loro studi post-laurea (il B2 è il livello linguistico richiesto in entrata). Dall'altro lato, sulla scia di studi recenti nel campo dell'insegnamento dell'L2 a livello universitario, si è voluto investire sulla partecipazione delle classi, sia online che offline (almeno nella fase pre-pandemica), affidandosi al contributo importante delle strategie di *gamification*, che si dimostrano particolarmente efficaci sia dal punto di vista delle capacità di apprendimento che di quelle interpersonali delle e degli studenti universitari (Bassani, & Bezzi 2018; Dehghanzadeh et al., 2021; Rivera & Garden, 2021). Inoltre, proprio perché incentrato sul percorso formativo-lavorativo dopo la Laurea Triennale, attraverso *role plays*, presentazioni individuali e/o in gruppi, il Laboratorio cerca in questo modo di far superare quei blocchi emotivi che le/gli studenti spesso vivono nel momento in cui abbandonano l'esperienza «italiana» per entrare in un contesto educativo come quello anglosassone, dove trovano sistemi e abitudini di apprendimento (e di insegnamento) piuttosto diversi⁴.

4.2 *A proposito di Information illiteracy e di «Valutazione senza voti»*

Nell'ambito dei Laboratori di Cultura digitale e, in particolare modo, del Laboratorio del CdS L-11 che, essendo un insegnamento obbligatorio, è rivolto a studenti spesso senza una specifica

4 In generale, si può affermare quanto una maggior partecipazione attiva e interazione docente-studente costituiscano delle caratteristiche principali di un contesto di apprendimento in contesti anglofoni rispetto a un paese come l'Italia.

formazione nell'ambito della cosiddetta *information literacy* (Figura 1), sono state proposte le attività sotto elencate. Il corso si articola in moduli dedicati alla presentazione e all'approfondimento teorico-applicativo di alcune competenze digitali, a partire dal riconoscimento di necessità informative:

- utilizzo consapevole delle risorse per la ricerca di informazioni;
- reperimento delle informazioni ricercate;
- valutazione delle informazioni reperite;
- utilizzo delle informazioni valide;
- archiviazione, comunicazione e divulgazione di nuova informazione.

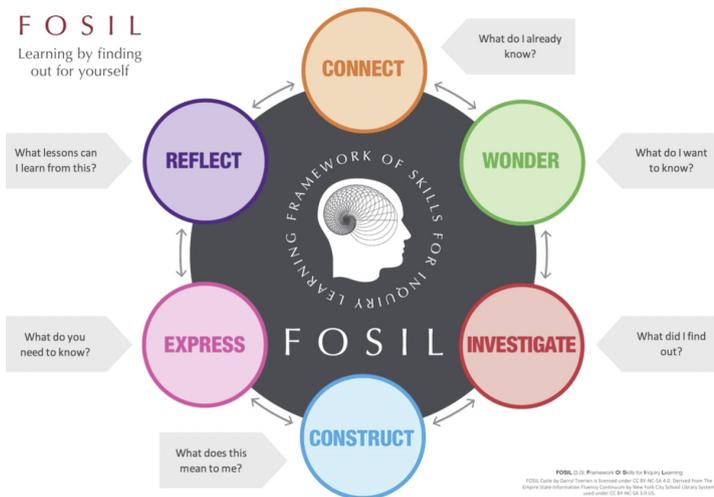


Figura 1 – Framework of Skills for Inquiry Learning; <<https://fossil.org.uk/wp-content/uploads/2022/06/FOSIL-Cycle-3-Primary-PNG.png>>

Talvolta, come dimostra, ad esempio, il caso della realizzazione di una Bibliografia, si tratta di attività di cui potrebbero beneficiare anche studenti dell'altro Laboratorio e/o di altre discipline,

e che chi scrive intende ottimizzare in futuro nell'ottica dello sviluppo di competenze trasversali durante la carriera universitaria.

Le attività proposte hanno inoltre consentito di rifocalizzare l'attenzione delle/degli studenti dal risultato finale del corso, il voto, che, come detto, è espresso attraverso una idoneità, al percorso stesso. L'impianto valutativo, che nel caso dei Laboratori supera appunto il voto numerico, ha quindi previsto l'introduzione di un giudizio descrittivo per ciascuna delle attività previste.

4.2.1 Archiviazione e videoscrittura

Attualmente, la suite Google Drive, di recente ottimizzata a livello generale in tutto l'Ateneo fiorentino, resta il software più efficace per far comprendere l'importanza di buone pratiche di archiviazione nel digitale e le relative funzionalità, dalla portabilità dei files archiviati alla gestione dello spazio in locale sul proprio dispositivo, alla condivisione dei dati in entrata e in uscita. Insieme a software gratuiti come Padlet e Framapad, Google Drive attraverso il comando GoogleDoc risulta anche un metodo piuttosto intuitivo di gestione delle attività di scrittura collaborativa (per esempio, risposte aperte in lingua inglese, piccole composizioni scritte, collaborazione per progetti di gruppo eccetera).

4.2.2 Ricerca di fonti

Ricerca risorse e fonti scientifiche significa:

- 1) individuare il gap di conoscenza e le connesse necessità di ricerca;
- 2) individuare che una certa risorsa esista e sia quindi reperibile;
- 3) reperire la risorsa in modo da poterne prendere visione;
- 4) comprenderne l'attendibilità scientifica.

Dato uno specifico argomento, le/gli studenti sono invitati a effettuare una ricerca in rete di fonti primarie, come riviste *peer-reviewed* (classe A e B), libri e capitoli di libri, tesi di dottorato e rapporti di ricerca, e fonti secondarie come siti web, blog e banche dati (SCIVAL, Scopus, Web of Science, Journal Citation Reports). Una volta individuate, le fonti vengono importate in MyLibrary o MyGroup di EndNote o Zotero (si veda paragrafo 4.2.4). Poiché lo scopo dell'attività è quello di effettuare una rassegna della letteratura esistente sul tema di riferimento, abbiamo scelto di proporla in maniera più approfondita e completa soltanto nell'ambito del CdS LM-37.

4.2.3 Ricerca di un'immagine di pubblico dominio

Attraverso il percorso di ricerca per «Immagini» di Google, ogni studente è invitato a cercare online un'immagine libera/di Pubblico Dominio (non protetta da copyright), avendo comunque la possibilità di modificarla successivamente, controllando la licenza dell'immagine che viene poi salvata in uno dei due formati più comuni (.gif o .jpg).

4.2.4 Strumenti di gestione di una bibliografia

Si richiede alle/agli studenti di procedere con la realizzazione di una bibliografia, servendosi di software come Endnote Basic e RefMan, che permettono di importare direttamente dal web e dai cataloghi online tutti gli elementi bibliografici necessari a creare una voce bibliografica. Quest'attività consente di apprendere lo svolgimento di quattro compiti importanti, utili per tutto il percorso universitario: il salvataggio dei documenti servendosi dei dati della fonte consultata; la condivisione di una bibliografia; l'inserimento di citazioni nel testo o nelle note a piè di pagina; la formattazione di una bibliografia in modo automatico. In aggiunta ai programmi già citati, si invitano le/gli studenti a utilizzare anche Mendeley o Zotero, software interamente gratuiti (il primo dispone anche di circa 600 stili bibliografici, quindi si con-

figura come una applicazione-ponte tra il social network e il forum per la versione desktop).

4.2.5 Realizzazione di una mappa concettuale

Si tratta di una serie di attività pensate specificatamente per stimolare il ragionamento e giungere all'elaborazione di un progetto di tesi (*thesis statement*). Il *brainstorming*, letteralmente «tempesta del pensiero», è un metodo ampiamente usato anche in ambito aziendale, soprattutto nei casi in cui si richiedano capacità di analisi e risoluzione dei problemi. Il *brainstorming* è una tecnica che, basandosi sulla trasformazione dei processi del pensiero in parole e/o immagini, permette anche di azzerare il pensiero critico, e per questo motivi si rivela uno strumento molto utile per studenti che hanno anzitutto bisogno di formalizzare in modo creativo i loro pensieri, per poi organizzarli. L'attività in questo caso consiste nello svolgimento dell'argomento scelto per la tesi di Laurea, prima su carta e penna e successivamente attraverso uno dei tre software più ampiamente riconosciuti per la realizzazione di mappe concettuali: MindNode, MindMaster e XMind. Inoltre, questa attività permette anche di far riflettere sull'utilizzo delle piattaforme digitali a confronto con metodi di comunicazione convenzionali come la scrittura, nell'ambito di una comprensione dei vantaggi e dei limiti delle cosiddette forme non convenzionali di comunicazione.

4.2.6 Realizzazione e presentazione di un progetto

Si richiede alle/agli studenti del Laboratorio di Cultura digitale (LM-37) di sviluppare una presentazione della propria tesi, avendo studiato alcune regole che valgono in qualunque contesto, e che riguardano la capacità di esprimersi in modo chiaro, sintetico e lineare. Si insegna anche a riconoscere le varie competenze coinvolte in questo tipo di lavoro: produrre una comunicazione efficace, esporre argomenti in modo persuasivo pur evitando uno stile eccessivamente «pubblicitario», imparare a parlare in pub-

blico; la psicologia della persuasione (essere convincenti con una presentazione in PowerPoint); il project management (gestione di un progetto, inclusi quegli accorgimenti grafici e di design in grado di attrarre pubblici diversi, da un gruppo di pari a una commissione tesi). Le/gli studenti imparano a riconoscere i diversi tipi di presentazione (informativa, consultiva, commerciale, formativa), per poi concentrarsi sulle presentazioni formative e informative, che consentono di comunicare in modo chiaro e preciso e di lasciare ampio spazio per il feedback e l'interazione con il pubblico. In questa fase, si condividono delle regole di base che negli anni sono entrate a far parte del linguaggio comune impiegato per le presentazioni in contesti geografici e culturali diversi, tra cui una o più delle seguenti:

- 1) Regola delle cinque P (pianifica, prepara, pulisci, prova e presenta);
 - 2) Strutture IMRAD (introduzione, metodi, risultati e discussione) e BOMRAC (contesto di riferimento, obiettivi, metodi, risultati, conclusioni);
 - 3) KISS and KILL, rispettivamente «keep it short and simple» e «keep it large and legible», cioè comprendere l'importanza di evitare l'uso di testo eccessivo e di ricorrere a elenchi puntati/numerati, usare font facilmente leggibili e accessibili evitando caratteri eccessivamente piccoli e testi graficamente elaborati (e quindi poco accessibili)⁵;
 - 4) Elementi mutuati dalla PNL (programmazione neuro linguistica), che pone l'accento sul canale sensitivo privilegiato nel
- 5 A questo proposito, è importante ricordare il contributo centrale di SIAF per la realizzazione e l'aggiornamento dei template per presentazioni PowerPoint che le/i docenti possono utilizzare per le loro lezioni, e restano un contributo fondamentale per la somministrazione di contenuti accessibili in base alle buone pratiche riconosciute a livello nazionale e internazionale.

processo di comunicazione con le altre persone (visivo, uditivo, cinestetico).

Infine, con dei tutorial pubblicati su Moodle le/gli studenti devono scegliere uno degli strumenti di presentazione più comuni (PowerPoint, Google Slides, Keynote). In quest'ultima fase l'accento si sposta sull'importanza di vedere nelle slide uno strumento di supporto, la cui riuscita si serve idealmente di elementi di base di grafica (testi e immagini, font, colore, interlinea, spessore, effetto) e di layout (posizionamento degli elementi nelle slides, utilizzo del layout in modo più o meno comunicativo).

4.2.7 Autovalutazione: lo strumento Feedback (Sondaggio)

Nel Laboratorio di Cultura digitale (L-11) si presentano alle/agli studenti due attività finalizzate alla stimolazione del pensiero critico tramite l'acquisizione di capacità valutative: l'autovalutazione e la valutazione tra pari.

Entrambe si sviluppano partendo da griglie di valutazione (rubrics) adattate dal docente sulla base delle esperienze maturate nel campo dell'insegnamento dell'italiano come L2 in università americane e in un'università australiana, così come anche di quelli che sono criteri più o meno comuni rintracciabili in esempi condivisi su piattaforme di scambio e/o Forum per docenti di discipline varie, soprattutto in ambito anglosassone.

Più nello specifico, con l'autovalutazione (conosciuta anche con il nome di Self-assessment-SA) la/lo studente intraprende un percorso di responsabilizzazione verso il proprio lavoro, che porta a comprendere eventuali punti di forza e di debolezza nell'ottica di un progressivo miglioramento e del consolidamento delle capacità di critica. L'autovalutazione può essere considerata un passo fondamentale per uno sviluppo progressivo qualitativo per chi apprende in contesti universitari (Doria & Grion 2020).

4.2.8 Valutazione tra pari: lo strumento Workshop

La valutazione tra pari ha un duplice ruolo nel percorso formativo del Laboratorio di Cultura digitale (L-11). Infatti, se da un lato si pone come attività formativa attraverso la quale le/gli studenti hanno la possibilità di esprimersi riguardo al lavoro di un/a pari, quindi di posizionarsi come chi valuta (anziché essere solo valutata/o), dall'altro permette loro di replicare in un contesto formativo quelle che sono riconosciute e legittimate come dinamiche chiave della comunicazione scientifica, su tutte la fase di valutazione anonima della ricerca scientifica (peer review). È utile trasmettere l'importanza di comprendere e saper fornire un feedback costruttivo, che possa servire a colleghe/i per migliorare nella loro produzione (in questo caso, sia scritta che orale); anche in questo caso, si tratta di un processo di responsabilizzazione nei confronti del lavoro di altre persone così come del proprio (dal momento in cui questo sarà a sua volta oggetto di valutazione da parte di un/a pari). Attraverso la suddivisione in fasi dell'attività Workshop di Moodle (Figura 2), ciascuna consegna in attesa di valutazione viene assegnata automaticamente a chi ne completerà la valutazione; è così possibile somministrare un'attività apparentemente complessa, nel caso di gruppi con un numero elevato di studenti, in modo preciso e puntuale, senza margine di errore né dalla parte del/la docente, né da quella della/dello studente.

Fase di allenamento Vai alla fase di allenamento	Fase di consegna Vai alla fase di consegna	Fase di valutazione Vai alla fase di valutazione	Fase di calcolo dei voti Vai alla fase di calcolo dei voti	Fine Fase attuale
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Imposta la descrizione del workshop ✓ Imposta le istruzioni di consegna ✓ Modifica scheda di valutazione 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Imposta istruzioni per la valutazione ✓ Distribuisce consegne altri 248 completi 257 da distribuire 0 ⌚ Inizia consegna da venerdì, 29 aprile 2022, 19:00 (172 giorni fa) ⌚ Fine delle consegne venerdì, 6 maggio 2022, 17:00 (170 giorni fa) ⌚ Le limitazioni temporali non si applicano a te. 	<ul style="list-style-type: none"> ⌚ Aperto per le valutazioni da venerdì, 6 maggio 2022, 19:00 (170 giorni fa) ⌚ Fine valutazioni venerdì, 13 maggio 2022, 17:00 (163 giorni fa) ⌚ Le limitazioni temporali non si applicano a te. 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Calcola la votazione delle consegne altri 248 votazioni 248 ✗ Calcola la votazione delle valutazioni altri 248 votazioni 248 ✗ Fornisce una conclusione dell'attività 	

Figura 2 – Configurazione dell'attività Workshop sulla piattaforma Moodle

4.2.9 Simulazione Esame finale: lo strumento Wooclap

L'introduzione dello Student Response System Wooclap, una delle risorse integrate alla piattaforma Moodle di Ateneo messe a disposizione durante il periodo di interruzione della didattica in presenza a causa dell'emergenza sanitaria, ha permesso di sviluppare ulteriormente la varietà dell'offerta di attività sul modello quiz rispetto alle più utilizzate piattaforme di apprendimento accessibili tramite browser Web e/o App in contesti educativi (ad esempio, Kahoot, Quizlet, Wordwall). Nello specifico, lo strumento Wooclap ha permesso, nel caso dei Laboratori oggetto della presente analisi, di favorire l'interazione a distanza con studenti soprattutto in momenti chiave del loro percorso, durante la revisione del programma didattico attraverso una simulazione dell'Esame finale (per quanto riguarda il Laboratorio di Cultura digitale) e in risposta alla necessità di valutare e/o consolidare la conoscenza di elementi grammaticali e lessicali più importanti, o che comportano un margine di errore maggiore nell'apprendimento della lingua inglese come lingua straniera.

4.2.10 Verifiche in itinere: lo strumento Quiz di Moodle (1)

Nell'ambito del Laboratorio di lingua inglese, le verifiche in itinere somministrate nella prima parte del corso hanno il duplice obiettivo di contribuire al rilascio dell'idoneità e nello stesso tempo di permettere sia al docente che alle/agli studenti di monitorare progressi oppure criticità nel loro apprendimento delle conoscenze grammaticali, sintattiche e comunicative richieste. L'uso dello strumento Quiz di Moodle si rivela particolarmente utile in questi casi, poiché permette la creazione di proprie banche dati di domande/esercizi, che nel caso dell'apprendimento di una lingua possono spaziare dalle domande a risposta multipla e/o verso/falso, cioè con una struttura relativamente semplice, a quelle con una struttura più complessa, come gli esercizi cloze, abbinamento (*matching*), trascinamento (drag and drop), utili nel caso degli aspetti grammaticali, lessicali, sintattici e comunicativi, sia

per quanto riguarda le competenze di comprensione che di produzione.

4.2.11 Esame finale: lo strumento Moodle Quiz (2)

La possibilità di avvalersi dello strumento Quiz di Moodle (anche attraverso la Piattaforma E-val di Ateneo) risulta particolarmente efficace, sia per i motivi già esplicitati nella sottosezione precedente, sia (nel caso specifico del Laboratorio di Cultura digitale) dal punto di vista della verifica dell'apprendimento di un gran numero di studenti in un'unica sede di Esame. Inoltre, a conclusione di un percorso che riguarda anche l'acquisizione di competenze digitali utili per il proseguimento degli studi, il fatto di sfruttare il digitale a livello di verifica dell'apprendimento intende consolidare in modo ulteriore il processo di acquisizione dell'idoneità nei rispettivi ambiti disciplinari.

4.3 Attività in sintesi

La seguente tabella riassume in breve le attività pianificate in risposta alle esigenze indicate nella sezione 3 e i relativi strumenti impiegati per rispondere alle stesse (Tabella 1):

Attività	Strumenti e piattaforme
Archiviazione e videoscrittura	GoogleDrive, Padlet, Framapad, Microsoft Word, Google Docs
Ricerca di fonti	Piattaforme Open Journal System, Opac, SCIVAL, Scopus, Web of Science, Journal Citation Reports, Internet Archive, ecc.
Ricerca immagine di pubblico dominio	Strumenti di ricerca Google: Gratisography, New York Public Library, Pexels, Picjumbo, Pixabay, Unsplash, pagina Wikipedia per Immagini di Pubblico Dominio
Realizzazione di una mappa concettuale	MindMaster, MindNode, XMind
Realizzazione e presentazione di un progetto	Google Slides, Keynote, PowerPoint, Prezi
Autovalutazione	Feedback / Sondaggio Moodle
Valutazione tra pari (peer review)	Workshop Moodle
Simulazione Esame finale	Wooclap
Verifiche in itinere	Quiz Moodle
Esame finale	Quiz Moodle

Tabella 1 – Tabella riepilogativa delle attività svolte e relativi strumenti

5. Conclusioni

Le attività descritte in questo contributo continuano a essere svolte anche con il ritorno alla didattica in aula, sebbene siano soggette ad un costante lavoro di revisione, che è imprescindibile sia per mantenerle “al passo” con i tempi del digitale, sia per la diversa modalità di erogazione e di apprendimento. Con la didattica in presenza abbiamo seguito i modi e le forme della formazione attiva e partecipata, in cui la classe può collaborare e essere parte del lavoro svolto. Tuttavia, il ritorno alla “fisicità” dell’aula ha richiesto uno sforzo sia alle/ai docenti che alla classe

stessa di abituarsi, di nuovo, al confronto diretto, non mediato da uno schermo, ponendo nuovamente in primo piano l'esigenza di gestire la mancanza di strumenti informatici, che sono fondamentali per lo svolgimento di certe attività in sincrono.

Non è nostra intenzione in questa sede avanzare ipotesi riguardo ai possibili scenari che potranno aprirsi nel mondo dell'istruzione universitaria come conseguenza del periodo di DAD appena concluso. In un recente studio, Di Palma e Belfiore notano che, in fin dei conti, «l'E-Learning non può, e non deve, essere visto come uno strumento sostitutivo della tradizionale didattica in presenza, dove è sufficiente trasferire online il proprio insegnamento abituale con l'unica differenza dei mezzi utilizzati» (2020, p. 282); è senza dubbio importante recuperare elementi della didattica in presenza all'interno degli spazi digitali che contraddistinguono le interazioni docente-studente e studente-studente. Tuttavia, è altrettanto importante riconoscere nel digitale un terreno certo non neutro di sperimentazione, di conoscenza e di diffusione dei saperi, ma a tutti gli effetti un mondo che, proprio perché complesso e partecipato come qualunque altro, dipenderà sempre e comunque dal nostro modo di farne esperienza. Rintracciare nelle trame del digitale degli spazi di co-presenza e di collaborazione oltre i confini di ruoli e aspettative disciplinari e istituzionali può costituire un primo passo in direzione di forme e pratiche di apprendimento profondamente liberatorie e formative, in grado di fornire nuovi strumenti per leggere e lavorare e imparare *con*.

Questo capitolo deve tutto alla lunga e intensa esperienza di collaborazione che da anni lega a livello personale e professionale chi ne ha sviluppato i contenuti. Sono tante le persone incontrate in questo percorso, alcune delle quali hanno permesso la formalizzazione delle nostre riflessioni. Soprattutto, vogliamo ringraziare Isabella Bruni e Francesco Gallo (SIAF), per aver condiviso gioie e dolori durante la realizzazione della maggioranza delle attività qui discusse e per il sostegno costante; Maria Ranieri (FORLILPSI), per l'opportunità di scrivere questo contributo, e per

averlo incoraggiato fin dal principio, nonché per i preziosi consigli; Andreas Robert Formiconi (DiSIA), per aver moderato il II evento del *Ciclo di incontri su eLearning e discipline*, del 25 gennaio 2022; le colleghe e i colleghi coinvolte/i, per aver condiviso l'importanza del lavorare e imparare insieme. I nostri ringraziamenti vanno anche a Fiorenzo Fantaccini (FORLILPSI), per il sostegno costante. Per il loro contributo alla creazione e allo sviluppo, negli anni, del Laboratorio di Cultura digitale la nostra più sentita riconoscenza va a Beatrice Töttössy, Rita Svandrlík, Letizia Vezzosi, Teresa Spignoli (FORLILPSI).

Riferimenti bibliografici

- American Library Association (2015). *Framework for Information Literacy for Higher Education*. February 9. <<http://www.ala.org/acrl/standards/ilframework>> (2022-10-19); trad. it. L. Testoni (2016), *Un quadro di riferimento per la competenza informativa per gli studi universitari*. Associazione Italiana Biblioteche (AIB). <<https://www.aib.it/attivita/2015/51715-il-framework-acrl>> (2022-10-19).
- Bassani, G., Bezzi, M., & Luca, M. (2018). The challenges of digitally-mediated Italian language and culture development: Engaging the online learner through gamification. *LEA-Lingue e letterature d'Oriente e d'Occidente*, 7, 447-464. <http://dx.doi.org/10.13128/LEA-1824-484x-24404>
- Benigno, Vi., & Chifari, A. (2007). Strategie per promuovere la presenza sociale in gruppi di apprendimento online. *TD Tecnologie Didattiche* 42, 3, 40-50. doi: 10.17471/2499-4324/378
- Costa, C., Murphy M., Pereira A.L., & Taylor Y. (2018). Higher education students' experiences of digital learning and (dis)empowerment. *Australasian Journal of Educational Technology* 34, 3. <https://doi.org/10.14742/ajet.3979>
- d'Alessandro, L. (2019). Le mura e gli uomini del sapere. Tecnologie e spazi per la didattica nell'Università Suor Orsola Benincasa. In *Innovazione didattica universitaria e strategie degli Atenei Italiani: 100 contributi di 27 università a confronto*, a cura di F. Corbo, M. Mi-

- chelini, A.F. Uricchio (pp. 81-85). Bari: Università degli Studi di Bari Aldo Moro. <<https://www.uniba.it/it/ateneo/editoria-stampa-e-media/linea-editoriale/fuori-collana/volumegeo>>.
- Dehghanzadeh, Hojjat, Hashem Fardanesh, Javad Hatami, Ebrahim Talae, e Omid Noroozi (2021). Using gamification to support learning English as a second language: a systematic review. *Computer Assisted Language Learning* 34, 7, 934-957. <https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1648298>
- Di Palma, D., & Belfiore P. (2020). La trasformazione didattica universitaria ai tempi del Covid-19: un'opportunità di innovazione? *Formazione & Insegnamento* XVIII, 1, 281-293. https://doi.org/10.7346/fei-XVIII-01-20_23
- Doria, B., & Grion V. (2020). Self-Assessment in the university context: a systematic review / L'autovalutazione nel contesto universitario: una revisione sistematica della letteratura. *Form@re-Open Journal per la formazione in rete* 20, 1, 78-92. <http://dx.doi.org/10.13128/form-8247>
- Formiconi, A. R. (2019). Discorso intorno al superamento della dicotomia tra classe fisica e classe virtuale. In *Innovazione didattica universitaria e strategie degli Atenei Italiani: 100 contributi di 27 università a confronto*, a cura di F. Corbo, M. Michelini, A. F. Uricchio (pp. 329-334). Bari: Università degli Studi di Bari Aldo Moro. <<https://www.uniba.it/it/ateneo/editoria-stampa-e-media/linea-editoriale/fuori-collana/volumegeo>>.
- Lupton, M. J. (2004). *The Learning Connection: Information Literacy and the Student Experience*. Blackwood: Auslib Press.
- Meyer, Jan H.F., Land R., & Baillie C. (2010). Editors' Preface. In *Threshold Concepts and Transformational Learning*, edited by Jan H.F. Meyer, Ray L. e C. Baillie (pp. ix-xlii). Rotterdam: Sense Publishers.
- Rivera, Errol Sc., & Palmer Garden C.L. (2021). Gamification for student engagement: a framework. *Journal of Further and Higher Education* 45, 7, 999-1012. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2021.1875201>
- Tamaro, A. (2022). Intervento al Master in Editoria cartacea e digitale, nell'ambito del modulo di Arianna Antonielli, *Information literacy, editing e proofreading*, Università degli Studi di Firenze.

Capitolo 7.

Raccolta di giurisprudenza e dibattito su temi scelti di diritto internazionale privato: esperienze da un laboratorio fiorentino di “learning by doing”

Olivia Lopes Pegna
Dipartimento di Scienze Giuridiche
Università di Firenze

1. Introduzione: le specificità di una materia che si occupa di controversie “transfrontaliere”

Il laboratorio di learning by doing denominato «Creiamo la nostra banca dati» si inserisce all'interno del Corso di Diritto internazionale privato e processuale, impartito come insegnamento facoltativo nel Corso di Laurea magistrale a ciclo unico in giurisprudenza dell'Università di Firenze. Il corso si prefigge l'obiettivo di far apprendere le tecniche volte alla disciplina dei rapporti tra privati che presentano elementi transfrontalieri, con particolare attenzione alle obbligazioni e ai rapporti di famiglia. Il Diritto internazionale privato e processuale è volto a disciplinare, con riferimento a fattispecie che presentano elementi transfrontalieri: 1) i criteri per delimitare l'ambito della competenza giurisdizionale, 2) i criteri per determinare la legge applicabile (norme di conflitto), e 3) i procedimenti e le condizioni per dare efficacia ad atti pubblici e a decisioni stranieri. La coesistenza di ordinamenti giuridici tra loro diversi costituisce, dunque, la premessa stessa della materia, e le scelte dei legislatori nazionali possono dirigersi verso una maggiore o minore «apertura» verso l'esterno (Mosconi

e Campiglio, 2000; Salerno, 2022; Franzina, 2021). Tutto ciò comporta che ci si debba spesso confrontare con istituti sconosciuti all'ordinamento italiano (ad esempio, la *kafalah* o il ripudio), o che trovano all'estero una disciplina molto diversa da quella interna (ad esempio l'utilizzo di tecniche di procreazione medicalmente assistita; la genitorialità *same-sex*, ecc.).

Le principali fonti che disciplinano questa materia, oltre alle fonti interne, consistono in Convenzioni internazionali e Regolamenti dell'Unione europea. L'Unione, infatti, ha acquisito fin dal 1999 con il Trattato di Amsterdam competenza nel settore della cooperazione giudiziaria in materia civile (Pocar, 2000). Come ogni altro settore del diritto, anche questo è fortemente influenzato dall'esigenza di rispettare i diritti fondamentali (Kinsch, 2005; Carella, 2009; Fawcett, Ní Shúilleabháin & Shah, 2016).

L'intensificarsi degli scambi commerciali internazionali e degli spostamenti delle persone in Stati diversi da quello di origine, fa sì che sempre più spesso gli ordinamenti si confrontino con rapporti giuridici sorti all'estero, secondo regolamentazioni non corrispondenti a quelle interne. Nel confronto con legislazioni straniere, e rapporti giuridici ad esse soggette, emergono possibili «scontri» su tematiche sensibili, di fronte alle quali non esistono mai risposte univoche o assolute. In alcuni casi istituti o legislazioni straniere possono produrre effetti che contrastano con valori fondamentali del nostro ordinamento. In presenza di questo contrasto, lo stesso limite che può operare come meccanismo di difesa contro l'applicazione di una legge straniera o l'efficacia di un atto pubblico o di una decisione stranieri (il limite dell'ordine pubblico), è soggetto a indeterminatezza, e a variabilità nel tempo: la sua applicazione consiste spesso in una complessa operazione di bilanciamento tra più valori, o tra diversi diritti fondamentali, che entrano in gioco¹.

1 La stessa nozione di ordine pubblico ha dato luogo, negli ultimi anni,

È inevitabile quindi l'emergere di tematiche controverse, sulle quali la stessa giurisprudenza interna non ha sempre posizioni univoche, e sulle quali assumono talvolta rilevanza anche gli orientamenti delle principali corti sovranazionali, in particolare la Corte di giustizia dell'Unione europea e la Corte europea dei diritti umani. Il riconoscimento giuridico delle unioni tra persone dello stesso sesso, la genitorialità *same-sex* (da PMA o adottiva), la gestazione per altri, la *kafalah*, il ripudio, i matrimoni forzati o precoci, sono solo alcuni esempi di tematiche che, trovando risposte molto diverse nei vari ordinamenti statali, comportano poi difficoltà concrete nel momento in cui il nostro ordinamento si confronta con fattispecie sorte all'estero o disciplinate da legislazioni estere. Lo studio del Diritto internazionale privato richiede quindi, già per le sue caratteristiche, una apertura a visioni dei rapporti giuridici anche diverse da quella interna.

2. Descrizione generale del corso

Il Corso di Diritto internazionale privato si caratterizza per essere un corso facoltativo, ma che deve fornire le conoscenze istituzionali di base di una materia complessa. A differenza di altri corsi facoltativi volti all'approfondimento di tematiche già studiate nei corsi obbligatori istituzionali, questo corso non può quindi prescindere da una parte dedicata allo svolgimento di lezioni frontali volte a fornire le conoscenze istituzionali della materia. Già nella trattazione dei singoli istituti si è cercato sempre di evidenziare le ricadute pratiche, analizzando sentenze che siano confrontate con l'applicazione degli stessi al caso di specie.

Il corso già da anni prevedeva una parte finale dedicata al-

ad un rinnovato dialogo giurisprudenziale e dottrinale (cfr. Salerno, 2018; Feraci, 2019).

l'esame e alla discussione in aula di giurisprudenza, italiana ed estera, su temi scelti di particolare attualità. Questo tipo di attività era volta ad affinare le competenze teoriche acquisite attraverso le lezioni frontali, con lo studio di sentenze nelle quali si fosse fatta applicazione in concreto degli istituti studiati. A tal fine, nel tempo, si è passati dalla iniziale distribuzione cartacea delle sentenze da esaminare, all'utilizzo della piattaforma Moodle per la distribuzione, sempre ad opera della docente, con assegnazione agli studenti frequentanti delle sentenze da esporre oralmente.

L'esame delle sentenze ha sempre generato interesse, mancava tuttavia, in questa metodologia, una vera e propria fase «attiva» di ricerca del materiale giurisprudenziale da parte degli studenti.

3. Obiettivi del laboratorio di «learning by doing»

I principali obiettivi del laboratorio possono così riassumersi. In primo luogo vi era l'interesse di inserire all'interno del corso una attività di ricerca (attiva) di giurisprudenza su banche dati da parte degli studenti.

In secondo luogo, si voleva incentivare l'applicazione degli istituti e dei metodi acquisiti durante la prima parte del corso alla soluzione del caso pratico, anche attraverso la raccolta, la valorizzazione e la discussione di giurisprudenza nazionale e sovranazionale (ad esempio, Corte edu). Inoltre, emergeva la necessità di stimolare un approccio critico attraverso un dibattito su temi di attualità.

L'attività laboratoriale, infine, avrebbe costituito anche l'occasione per favorire la partecipazione di tutti gli studenti frequentanti e fornire gli strumenti per l'acquisizione di capacità di lavoro di gruppo.

4. Le soluzioni adottate

4.1 *Dalla fase di ricerca alla creazione di una banca dati di giurisprudenza su temi scelti*

L'occasione per avviare all'interno del corso anche una attività di ricerca è nata da un confronto con il personale della biblioteca delle Scienze sociali, durante un'intervista legata alla conoscenza e all'utilizzo delle risorse presenti in biblioteca. Il personale della biblioteca si è mostrato molto disponibile nello sviluppare una forma di collaborazione finalizzata alla illustrazione delle principali banche dati di giurisprudenza, italiane e straniere, al fine di creare le basi per le competenze adeguate per poter svolgere in autonomia la ricerca di giurisprudenza rilevante sui temi scelti. La conoscenza di tecniche di ricerca su banche dati risulta funzionale, a breve termine, anche per la compilazione della tesi di laurea, oltre che, più a lungo termine, per lo svolgimento di tutte le professioni legali.

Si sono così inseriti, nell'orario del corso, incontri nei quali il personale della biblioteca illustra le principali banche dati, le tecniche di ricerca, le varie funzioni utilizzabili (ad esempio il reperimento di note a sentenza). Un primo incontro è finalizzato alla illustrazione dell'utilizzo di banche dati italiane. Nel secondo incontro vengono invece mostrate alcune banche dati straniere, oltre ai principali portali per la ricerca di giurisprudenza della Corte europea dei diritti umani e della Corte di Giustizia dell'Unione europea. Durante il primo anno di erogazione di questi incontri, l'unico nel quale l'attività si è potuta svolgere interamente in presenza, ci si è avvalsi di un'aula dedicata, munita di postazioni singole dotate di PC, in modo che ogni studente potesse anche attivamente compiere via via i vari passaggi illustrati dalla relatrice. Purtroppo nei successivi anni la pandemia ha impedito questa modalità, che ci auguriamo di riprendere al più presto. Le banche dati sono comunque state illustrate con video

tutorial caricati sul sito della biblioteca e su Moodle (nel 2020), con incontri tenuti online (nel 2021), e con incontri tenuti in modalità duale (nel 2022). Quest'ultima modalità ha consentito ai presenti di poter formulare domande e chiedere chiarimenti, permettendo allo stesso tempo un recupero per gli assenti attraverso le registrazioni degli incontri.

La fase di ricerca di giurisprudenza viene avviata e stimolata in seguito alla presentazione di casi pratici (predisposti dalla docente) che prendono ispirazione da casi reali. In questo modo gli studenti sono maggiormente responsabilizzati nella scelta e selezione dei casi rilevanti. La ricerca delle sentenze più rilevanti sui temi scelti si completa poi con l'attività volta alla creazione di una autonoma banca dati, attraverso l'utilizzo della funzionalità Database di Moodle (Figura 1). L'inserimento dei materiali raccolti avviene ad opera degli studenti attraverso la compilazione di campi predeterminati dalla docente: l'autorità che ha emanato la decisione, la tipologia di decisione, la data, l'indicazione della tematica su cui verte la sentenza, la scelta di parole chiave. Inoltre viene chiesta anche la predisposizione di un breve abstract, che consenta di comprendere in poche battute l'oggetto della decisione.

The screenshot shows the 'data base sentenze' web application. At the top, there is a navigation menu with 'Database', 'Impostazioni', 'Preset', 'Campi', 'Modelli', and 'Altro'. The main heading is 'Nuovo record'. Below this, there are several input fields: 'Anno sentenze' with a dropdown set to '30', a month dropdown set to 'ottobre', and a year dropdown set to '2024'; 'Organo che emette' with a 'Scegli...' dropdown; and 'Argomento' with another 'Scegli...' dropdown. The 'Sentenze' section features a file upload area with a 'File' folder icon, a download icon, and the text 'Per caricare file, trascinali e rilasciali qui.' Above this area, it specifies 'Dimensione massima dei file: 50 MB, numero massimo di file: 1'. Below the upload area are 'Link alla sentenza: URL:' and 'Testo:' text input fields. The 'Abstract sentenza:' section includes a rich text editor toolbar with options like 'Modifica', 'Visualizza', 'Inserisci', 'Formato', 'Strumenti', 'Tabella', and 'Guida'. The editor shows a single paragraph starting with 'p'. At the bottom right, there are buttons for 'Annulla', 'Salva', and 'Salva ed inserisci un altro record', along with a word count '0 parole' and the 'tiny' logo.

Figura 1 – Banca dati da Moodle

Questa fase di ricerca e sistematizzazione della casistica individuata assume un'importante valenza pratica: non solo per avviare quel lavoro di gruppo che si svilupperà poi nel confronto sui temi selezionati (vedi *infra*), ma, soprattutto, per acquisire dimestichezza con strumenti ampiamente utilizzati poi nello svolgimento della pratica forense: le banche dati disponibili sul sito della biblioteca sono infatti le principali utilizzate anche dai magistrati e negli studi legali o notarili.

L'aver abbinato la ricerca ad una successiva fase di discussione sul caso pratico, ha indubbiamente contribuito a rendere la prima fase più partecipata, attiva e stimolante, in quanto funzionale alla individuazione di argomenti da utilizzare per sostenere poi le proprie ragioni nel dibattito. La ricerca non è dunque «statica», ma

«dinamica» in quanto mirata ad individuare tutti gli elementi utili alla successiva discussione.

4.2 *La selezione dei materiali da valorizzare per il dibattito: l'utilizzo delle funzioni «Gruppi» e «Forum» di Moodle*

Per completare il laboratorio, arricchendolo anche di una parte dedicata alla argomentazione e discussione, si è deciso di introdurre una fase di confronto sui temi selezionati, a partire da casi concreti predisposti dalla docente.

In un primo momento vengono descritti agli studenti solo i temi di discussione (illustrati via teorica), per consentire agli studenti di scegliere il tema di lavoro, attraverso la scelta del gruppo, attività presente su Moodle. Successivamente, ad opera della docente, all'interno di ogni gruppo gli studenti vengono suddivisi in due «squadre», corrispondenti al gruppo «pro» e al gruppo «contro»: questa suddivisione è tipica del modello di attività didattica del *Debate* (vedi *infra*).

L'elevato numero di studenti partecipanti (mediamente una cinquantina ogni anno) comporta la necessità di creare all'interno di ogni squadra una ripartizione di ruoli: questa suddivisione viene lasciata alla gestione del gruppo. A seconda della propria predisposizione, delle proprie capacità o inclinazioni, gli studenti, autonomamente, si ripartiscono i compiti relativi alle varie fasi di lavoro: 1) la fase di ricerca e creazione della banca dati, 2) la selezione e illustrazione dei casi principali (talvolta accompagnata dalla predisposizione di una memoria scritta, 3) la fase di discussione. Tutti gli studenti sono chiamati a cooperare alla valorizzazione della casistica più rilevante e alla predisposizione degli argomenti per sostenere la tesi della propria squadra. A tal fine le squadre hanno a disposizione sulla piattaforma Moodle un Forum «riservato», accessibile solo ai membri della squadra e al docente. Il forum viene proposto come sede privilegiata per la segnalazione

dei casi più rilevanti, lo scambio di opinioni e di proposte di argomentazioni da far valere nel dibattito, e come mezzo di comunicazione con la docente. Il forum è di fatto l'ambiente nel quale si svolge il lavoro di gruppo, e di predisposizione degli argomenti da far valere nella fase di discussione. In particolare, la segnalazione di sentenze utili alle rispettive argomentazioni, da parte di coloro che hanno svolto la prima fase di ricerca, e lo scambio di opinioni su come impostare le argomentazioni, sono attività nelle quali si consente di rafforzare le capacità di lavorare in gruppo.

Nell'esperienza passata, l'utilizzo del forum è andato crescendo, forse anche in ragione delle limitazioni agli incontri in presenza dovuti alla pandemia.

4.3 *Il confronto su casi pratici attraverso la tecnica del Debate*

Raccogliendo gli stimoli in tal senso ricevuti dalla Dott.ssa Isabella Bruni, nell'ambito dell'attività di consulenza personalizzata («sportello») volta all'utilizzo ottimale delle attività di e-learning, si è scelto di sviluppare la fase della argomentazione seguendo la metodologia del debate (De Conti, 2019).

Utilizzando questa metodologia le capacità di analisi critica e argomentative vengono rafforzate grazie alla contrapposizione di due tesi opposte. Secondo lo schema tipico del debate, per ognuna delle tematiche proposte (c.d. mozioni) gli studenti vengono suddivisi in gruppi omogenei «pro» e «contro»: l'esame e lo studio della giurisprudenza dovrà servire per sviluppare gli argomenti favorevoli o contrari ad una certa soluzione del caso concreto sottoposto. Indipendentemente dalla posizione o convinzione personale che lo studente può avere su quel certo tema di attualità, le sue capacità argomentative devono consentirgli di sostenere indistintamente l'una o l'altra tesi: la suddivisione in squadre avviene infatti in modo casuale.

Per rendere più concreto lo scambio di vedute sui temi scelti,

vengono sottoposti alle squadre dei casi pratici, su cui confrontare le rispettive tesi «pro» e «contro». Alla illustrazione del caso pratico, vengono affiancate dalla docente alcune domande, che servono da stimolo per la contrapposizione di due soluzioni opposte. Il confrontarsi con casi concreti rende il dibattito meno teorico e più simile alle reali dinamiche processuali di una controversia².

A titolo esemplificativo, in relazione ad una fattispecie che vede due coniugi dello stesso sesso che abbiano fatto ricorso a gestazione per altri negli Stati Uniti, e che chiedano il riconoscimento in Italia del rapporto genitoriale di entrambi quali padri del figlio nato in America, le possibili domande sono: quali limiti incontra nel nostro ordinamento la genitorialità *same-sex*, in particolare quando si ricorre all'estero a tecniche procreative vietate in Italia? Come incide il principio di uguaglianza di tutti i figli? Come si tutela il superiore interesse del minore? Il caso proposto mette a confronto argomenti «pro» e «contro» il riconoscimento di effetti di rapporti genitoriali sorti a seguito di pratiche di maternità surrogata vietate in Italia.

O ancora, in tema di uguaglianza dei coniugi, la giurisprudenza si è, anche recentemente, confrontata con casi di richieste di riconoscimento di effetti di ripudi esteri. La discussione allora viene incentrata su quesiti che ruotano intorno alla possibilità o meno che il ripudio produca effetti in Italia, in particolare in una fattispecie nella quale è la donna (ripudiata), non l'uomo (ripudiante), a richiedere il riconoscimento di effetti: come incide il principio di uguaglianza dei coniugi nella fase dello scioglimento del matrimonio? I valori tutelati dall'ordine pubblico sono assoluti, o possono trovare temperamenti in certe circostanze? Si contrappongono dunque argomenti «pro» e «contro» il riconoscimento

- 2 L'esperienza si inserisce in un percorso di didattica innovativa offerto dalla Scuola di giurisprudenza, ricca anche di numerose «cliniche legali» (cfr. Lucarelli e Simoncini, 2021).

di effetti di un ripudio estero, nelle particolari circostanze del caso concreto proposto.

Seguendo il metodo tipico del debate, il dibattito si svolge in modo «regolamentato»: prima del vero e proprio dibattito in aula viene chiesto ad ogni squadra di predisporre una breve memoria scritta, che – in forma sintetica – riassume gli argomenti che si intendono sostenere e la giurisprudenza che si intende valorizzare a tal fine. Questo passaggio intermedio si rivela anche un utile strumento di monitoraggio, per la docente, per poter eventualmente segnalare decisioni significative che non sono state valorizzate, o stimolare la riflessione su aspetti che non sono emersi. Ovviamente questi documenti non sono condivisi tra le diverse squadre, per garantire l'effetto sorpresa durante la discussione. La regolamentazione prevede anche l'assegnazione di una rigorosa tempistica nella fase di discussione: viene assegnato ad ogni squadra un tempo per illustrare le rispettive argomentazioni principali, e poi un tempo più breve per le repliche. La docente assume in questa fase il ruolo sia di «moderatore», che di partecipante attiva, attraverso la proposizione di domande, o richieste di chiarimenti che possano risultare utili alla comprensione da parte degli studenti che assistono al dibattito (De Conti, 2019, p. 363).

4.4 Stimolare lo spirito critico anche attraverso la valutazione tra pari

Il metodo del debate trova normalmente completamento in una valutazione finale, che può essere affidata al docente, ad un gruppo di studenti (in funzione di «giudici»), o ad una più ampia platea di partecipanti.

Fin dal primo anno si è introdotta nel laboratorio la modalità di valutazione tra pari: sono gli studenti stessi, appartenenti ad altri gruppi di lavoro, che assistono al dibattito e al termine procedono ad una valutazione, in forma anonima, rispondendo a

delle domande predisposte dalla docente (Pellegrini, 2020). L'utilizzo di strumenti di *Student Response Sistem*, predisposti sulla piattaforma Moodle, o anche esterni (ad esempio, Mentimeter), consente di visualizzare in tempo reale i risultati della votazione.

La valutazione si svolge attraverso la predisposizione di domande rivolte agli studenti che hanno assistito al dibattito, che hanno la possibilità di indicare un valore numerico da 1 a 5. Per la prestazione di ogni squadra si chiede di valutare la preparazione sull'argomento, la capacità di argomentare e di contro-argomentare, il lavoro di squadra. Dall' a.a. 2020/2021 si è aggiunto anche un quesito a risposte vincolate, dove si chiede di valutare se, a seguito del dibattito, l'opinione dello studente sulla questione discussa sia in tutto o in parte modificata.

La valutazione tra pari presenta alcuni indubbi vantaggi. Da un lato, consente di tenere alta l'attenzione anche degli studenti non direttamente coinvolti nella discussione di quel tema. Dall'altro, rende più liberi gli studenti attivi quel giorno nel dibattito, rispetto ad una valutazione diretta della docente.

Solo a partire dall'a.a. 2021/2022 è stato chiesto al termine del corso anche un feedback da parte degli studenti. Le domande proposte vertono in parte sulle modalità organizzative, ma anche sull'esperienza complessiva dal punto di vista dell'apprendimento (Figura 2). Il riscontro è stato molto positivo: gli studenti dimostrano di apprezzare queste modalità attive di apprendimento.

0055224 (1170) - DIRITTO INTERNAZIONALE PRIVATO E PROCESSUALE 2021-2022 / Feedback Laboratorio

Feedback Laboratorio

Feedback Impostazioni Modelli Analisi Risposte Altro

Feedback Laboratorio

Indietro Aggiungi domanda Scegli...

Le spiegazioni sulle modalità di svolgimento del laboratorio sono risultate chiare? [Modifica](#)

1 2 3 4 5

+

Il laboratorio ha accresciuto le mie conoscenze sull'utilizzo delle banche dati? [Modifica](#)

1 2 3 4 5

+

La discussione in aula (Debate) ha reso più stimolante la partecipazione al laboratorio? [Modifica](#)

1 2 3 4 5

+

Il laboratorio mi ha permesso di essere più attivo nell'apprendimento? [Modifica](#)

1 2 3 4 5

+

Il laboratorio ha accresciuto le mie capacità argomentative [Modifica](#)

1 2 3 4 5

+

Quanto ha inciso l'offerta del laboratorio nella mia scelta di frequentare il corso? [Modifica](#)

1 2 3 4 5

+

Figura 2 – Domande per la raccolta di feedback da parte degli studenti (a.a. 2021/22)

5. Osservazioni conclusive

Nell'esperienza di chi scrive, si rivela quanto mai importante che il laboratorio segua, affiancandola, la didattica tradizionale offerta attraverso lezioni frontali, che si rivelano tuttavia insostituibili: in primo luogo, perché gli studenti hanno bisogno di acquisire prima adeguate competenze teoriche su una materia complessa, che è per loro di nuovo apprendimento. Inoltre perché, come è stato dimostrato (Omelicheva & Avdeyeva, 2008), le due moda-

lità di didattica (quella frontale e quella attraverso il dibattito) consentono di acquisire tipi di competenze diverse.

L'inserimento del laboratorio all'interno del corso appare idoneo a sviluppare, e rafforzare, competenze di tipo trasversale. Inoltre, il confronto su temi di attualità, che presentano problematiche varie, esaminate dai vari punti di vista, consente di affinare un autonomo spirito critico, senza fermarsi a posizioni preordinate o omologate.

La metodologia del debate si rivela uno strumento di confronto particolarmente utile, non solo tra gli studenti, ma anche tra gli studenti e la docente, in condizioni di assoluta parità (c.d. peer education). In questa fase, infatti, il docente scende, fisicamente ma anche ideologicamente, dalla cattedra, e collabora con gli studenti alla emersione di argomenti di discussione.

Gli strumenti tecnologici messi a disposizione sulla piattaforma Moodle hanno consentito di strutturare il laboratorio con modalità funzionali agli obiettivi prefissati. Ciò è stato reso possibile tramite il servizio di supporto personalizzato all'utilizzo della piattaforma, senza il cui apporto nessuna di queste attività sarebbe stata possibile da progettare.

Riferimenti bibliografici

- Carella, G. (ed.). (2009). *La Convenzione europea dei diritti dell'uomo e il diritto internazionale privato*. Torino: Giappichelli.
- De Conti, M. (2019). Using Debate in University Lectures. L'adozione del Debate nella didattica universitaria. *Form@re – Open Journal per la formazione in rete*, 19(1), 354 ss.
- Fawcett, J. J., Ní Shúilleabháin, M., & Shah, S. (2016). *Human Rights and Private International Law*. Oxford: Oxford University Press.
- Feraci, O. (2019). La nozione di ordine pubblico alla luce della Corte di Cassazione (sez. un. civ.) n. 12193/2019: tra “costituzionalizzazione attenuata” e bilanciamento con il principio del superiore interesse del minore. *Rivista di diritto internazionale*, 1137 ss.

- Franzina, P. (2021). *Introduzione al diritto internazionale privato*. Torino: Giappichelli.
- Kinsch, P. (2005). Droit de l'homme, droits fondamentaux et droit international privé. *Recueil des Cours*, 318, 9 ss.
- Lucarelli, P., & Simoncini, A. (eds.). (2021). *Il nuovo giurista nella città della giustizia. Metodi ed esperienze fiorentine*. Ospedaletto: Pacini giuridica.
- Mosconi, F., & Campiglio, C. (2020). *Diritto internazionale privato e processuale. Vol. I, Parte generale e contratti* (9^a ed.). Milano: UTET Giuridica.
- Omelicheva, M. Y., & Avdeyeva, O. (2008). Teaching with lecture or debate? Testing the effectiveness of traditional versus active learning methods of instruction. *PS: Political Science & Politics*, 41(3), 603–607.
- Pellegrini, M. (2020). The effectiveness of peer assessment on student's performance in higher education: Evidence of an overview of meta-analyses. *Form@re - Open Journal per la formazione in rete*, 20(1), 128 ss.
- Pocar, F. (2000). La comunitarizzazione del diritto internazionale privato: una "European conflict of laws revolution"? *Rivista di diritto internazionale privato*, 873 ss.
- Salerno, F. (2018). La costituzionalizzazione dell'ordine pubblico internazionale. *Rivista di diritto internazionale privato e processuale*, 159 ss.
- Salerno, F. (2022). *Lezioni di diritto internazionale privato* (2^a ed.). Milano: Wolters Kluwer.

Capitolo 8.

Didattica dell'Informatica e pandemia

Maria Cecilia Verri

Dipartimento di Statistica, Informatica, Applicazioni "G. Parenti"
Università degli Studi di Firenze

1. Introduzione

L'informatica viene classificata, soprattutto da persone non esperte della materia, come una disciplina tecnica, la cui essenza è imparare a fare, ad usare strumenti. Gli esperti del dominio, invece, sanno bene che i fondamenti teorici di logica e matematica costituiscono una parte molto importante e necessaria a chiunque voglia avvicinarsi a questo genere di studi. L'informatica è a pieno titolo una disciplina scientifica e, come tale, basata sullo sviluppo e sulla prova di teorie tramite l'esperimento; in ambito informatico queste ultime siano rappresentate da metodi automatici per risolvere problemi, è necessario avere dei saldi fondamenti teorici per poter svilupparne di nuovi. Questo aspetto dello studio informatico, ovvero la necessità di acquisire delle salde basi di logica, algebra, analisi matematica e – in generale – di padroneggiare il linguaggio e gli strumenti matematici, spesso sfugge allo studente che si avvicina alla disciplina, rappresentando il primo ostacolo da superare per proseguire negli studi.

Il tasso di abbandono al primo anno del Corso di Studio (CdS) in Informatica è estremamente elevato, in quanto supera il 50%, ed è dovuto principalmente al fatto che molti studenti

iscritti a questo percorso di studi hanno una visione molto superficiale della materia, pensando di imparare a scrivere programmi e sottovalutando l'aspetto teorico della disciplina. Nonostante gli sforzi che, anno dopo anno, vengono fatti in fase di orientamento agli studi universitari per illustrare quali siano i reali contenuti del percorso, l'essere ormai tutti utenti di strumenti informatici dà la falsa illusione di riuscire anche a sviluppare tali strumenti: è come se il fatto di essere in grado di guidare un'automobile, automaticamente ci trasformasse in ingegneri meccanici abili nel progettare una nuova auto. Tuttavia, mentre è abbastanza chiaro a tutti che questo sia un paradosso, in informatica la differenza tra essere utente di uno strumento ed essere capace di progettarlo, nonché svilupparlo, sembra ancora molto sfumata. A offuscare le idee ha contribuito anche l'organizzazione scolastica che, per anni, ha identificato l'insegnamento dell'informatica con l'insegnamento di quella che sarebbe più corretto chiamare "alfabetizzazione informatica", ovvero l'uso di prodotti di tipo Office, propagandati tramite la tristemente famosa patente informatica (ECDL).

Nei percorsi universitari, invece, i CdS di primo livello in Informatica hanno una organizzazione che include sia gli aspetti teorici sia quelli più pratici e laboratoriali della disciplina. Il primo anno del CdS in Informatica presso l'Ateneo Fiorentino è strutturato in modo da fornire le basi teoriche della disciplina e gli strumenti per avviare gli esperimenti: sono previsti due insegnamenti di ambito matematico (Analisi I e Matematica Discreta e Logica) ed un insegnamento di Algoritmica (Algoritmi e Strutture Dati), che forniscono le basi teoriche di matematica e informatica, affiancati a due ulteriori insegnamenti (Programmazione e Architetture degli Elaboratori) atti a fornire le competenze di base per utilizzare lo strumento computer.

Il compito dei docenti del primo anno è, dunque, quello di procurare gli strumenti di base a tutti gli studenti, compensando eventuali carenze di formazione incontrate all'interno della scuola

secondaria e consentendo loro di acquisire sufficiente autonomia per affrontare le discipline più specialistiche previste negli anni successivi.

2. Descrizione generale del corso

La mia attività didattica si svolge interamente all'interno dei CdS Triennale e Magistrale in Informatica. Nello specifico, i due insegnamenti che svolgo per la Laurea Magistrale hanno generalmente un numero di studenti abbastanza limitato e, dunque, è possibile avere un contatto ed uno scambio diretto con ciascuno di loro; ad ogni modo, hanno un livello avanzato, sono maturi nella loro capacità di apprendimento e mostrano una buona conoscenza dell'organizzazione universitaria.

Nel CdS Triennale, invece, insegno al primo anno la disciplina "Algoritmi e Strutture Dati", che costituisce il mio impegno didattico maggiore, sia come numero di ore complessive dedicate all'insegnamento che come numero di studenti. È un corso fondamentale di durata annuale, corrispondente a 12 Crediti Formativi Universitari, con un programma abbastanza vasto, ma soprattutto con degli obiettivi formativi ambiziosi. Tale insegnamento, infatti, rappresenta il primo approccio al pensiero informatico, al modo in cui i problemi devono essere riformulati per poter poi essere affrontati e risolti usando strumenti automatici: insomma, dovrebbe concorrere a sviluppare il pensiero "da informatico". Poiché i pensieri devono poi poter essere espressi, gli studenti devono anche imparare ad usare un linguaggio corretto e adeguato al contesto. L'informatica, come ricordato nell'introduzione, si fonda sulla logica: pertanto, le frasi che nel parlato quotidiano sono considerate equivalenti, nel linguaggio scientifico possono avere significati diversi. Un esempio che riporto a lezione è il seguente: le due frasi "L'insieme A contiene tutti elementi rossi" e "L'insieme A contiene tutti gli elementi rossi" possono

sembrare equivalenti, ma non lo sono affatto. La prima afferma che dentro A ci sono solo elementi rossi, ma potrebbero essercene anche al di fuori; la seconda, invece, dichiara che fuori dall'insieme A non ci sono altri elementi rossi, ma al suo interno potrebbero esistere anche elementi non rossi. Tutta questa differenza è data dalla presenza o meno di un articolo determinativo! Uno dei compiti di questo corso e, in generale, dei corsi del primo anno, è insegnare alle nuove matricole ad esprimersi con una attenzione ai particolari di questo livello.

Infine, sebbene di assoluta importanza, il corso “Algoritmi e Strutture Dati” dovrebbe insegnare agli studenti a valutare la qualità della soluzione di un problema: devono sconfiggere la tentazione di dire che un algoritmo “funziona” solo perché hanno verificato la soluzione proposta su un certo numero di casi, fornendo una dimostrazione formale della sua correttezza e stimando la quantità di risorse necessarie, tempo di calcolo e quantità di memoria, per il suo funzionamento. Infatti, la richiesta sempre più frequente di elaborare enormi quantità di dati provenienti dai settori più diversi e rende l'analisi degli algoritmi un fattore determinante per il loro effettivo utilizzo. A poco serve un metodo automatico che, seppur corretto per risolvere un problema, il cui programma richieda tempi troppo lunghi per essere eseguito su dati reali o quantità di memoria non disponibili.

3. Problemi e obiettivi

Quali sono, dunque, i problemi che pone questo insegnamento? Innanzitutto, il numero di studenti: le matricole negli ultimi anni oscillano tra le 150 e le 170 che, pur non essendo in assoluto numeri altissimi – in quanto in altri settori è molto frequente avere 300/400 studenti –, per l'ambito scientifico rappresentano una quantità elevata. Ci sono, poi, dei problemi legati all'insegnamento stesso: le lezioni si svolgono durante l'intero primo anno

di corso, da ottobre a maggio, periodo in cui - oltre a fornire le conoscenze e le competenze proprie della disciplina - è necessario aiutare le matricole a trasformarsi da studenti della scuola secondaria in studenti universitari. Difatti, hanno necessità di conoscere l'ambiente universitario, capire come funziona e cosa devono fare, imparare a interagire con gli altri studenti e con i docenti, intervenire e partecipare attivamente alle lezioni, rendendosi conto dell'importanza di iniziare a studiare con costanza fin dall'inizio nonostante l'esame sia molto lontano nel tempo, altrimenti dopo poche lezioni non sono più in grado di seguire le spiegazioni legate agli argomenti precedenti. La provenienza degli studenti è, inoltre, molto eterogenea: alcuni provengono da Istituti Tecnici ad indirizzo informatico, altri da licei o istituti senza nessuna formazione di tipo informatico. Paradossalmente è forse più facile insegnare l'informatica a studenti che non hanno nessuna conoscenza di tale disciplina rispetto a quelli che, invece, l'hanno studiata nelle scuole secondarie e il cui insegnamento è spesso svolto da docenti che hanno una formazione in discipline diverse, dalla matematica alla fisica all'ingegneria, tuttavia con una scarsa formazione informatica. Inoltre, anche nel caso in cui gli studenti abbiano ricevuto una buona formazione, il fatto di aver scritto alcune righe di codice e aver studiato alcuni argomenti di base, questo fa pensare loro di averne una buona conoscenza, trascurando le prime lezioni universitarie, senza rendersi conto che il livello della proposta è molto più approfondito e formalizzato di quanto possano aver fatto esperienza nella scuola secondaria.

Un altro fattore importante è il numero non trascurabile di studenti lavoratori, giovani e meno giovani, che decidono di acquisire una formazione universitaria in informatica. Il mondo del lavoro richiede sempre di più figure professionali con competenze informatiche in tutti i settori e, quindi, è frequente il caso di persone già inserite nell'ambito lavorativo che sentono la necessità di approfondire le proprie competenze in questo settore. Gli studenti lavoratori hanno usualmente motivazioni molto forti che li

portano ad affrontare uno studio universitario, svolgendo contemporaneamente un lavoro che spesso è a tempo pieno, e questa loro volontà, nonché maggiore maturità li rende spesso degli studenti modello. Tuttavia, il fatto di non poter dedicare tutto il loro tempo allo studio, costituisce un ostacolo non indifferente dal momento che solitamente non possono usufruire della didattica frontale: pertanto, in queste situazioni, potrebbe essere estremamente utile prevedere degli strumenti didattici alternativi.

Una prima sfida è, dunque, quella di raggiungere il maggior numero di studenti, cercare di metterli in sintonia con gli argomenti del corso qualsiasi sia la loro formazione precedente e tenere alta la loro attenzione per tutti i lunghi mesi in cui si dipana l'insegnamento. L'obiettivo è quello di incrementare la loro partecipazione attiva attraverso una didattica innovativa (Ranieri, 2005; Rivoltella e Rossi, 2024) e, pertanto, ormai da molti anni unisco strategie proprie della didattica tradizionale con strumenti di apprendimento messi a disposizione dalla piattaforma e-learning di Ateneo (<https://e-l.unifi.it/>), basata su Moodle (<https://moodle.org/>). Il corso è uno dei più frequentati, assieme ad Analisi I, perciò ho sfruttato questa affluenza cercando di coinvolgere attivamente e stimolare gli studenti nelle lezioni con domande, esercizi da svolgere alla lavagna, esercitazioni estemporanee in aula, riflessioni ed elaborazione di soluzioni a problemi che intendo affrontare e spiegare di lì a poco perché possano rendersi conto della loro complessità. A queste attività svolte in aula, ho iniziato ad unire attività asincrone erogate tramite la piattaforma: quiz, compiti, forum fra pari, glossario, che hanno raggiunto e coinvolto gli studenti; inoltre, il fatto che il corso sia uno di quelli che riesce a mantenere uno dei più alti tassi di partecipazione fino alla sua conclusione, mi ha incentivata a portare avanti tutte queste attività. Il CdS in Informatica è stato tra i primi in Ateneo a sperimentare l'utilizzo di Moodle come supporto alla didattica frontale, a partire dai primi anni 2000, pertanto il materiale didattico è stato sviluppato ed arricchito nel tempo ed ho potuto testare molti

degli strumenti proposti. Con il passare degli anni, l'organizzazione del corso si è stabilizzata e gli studenti hanno attualmente a disposizione una discreta quantità di materiale di studio e di attività di verifica sia durante lo svolgimento delle lezioni che in asincrono. Voglio precisare che, nonostante l'ampio utilizzo di strumenti tecnologici, la didattica frontale dell'insegnamento è rimasta una delle più tradizionali, svolta utilizzando lavagna e gesso, poiché li ritengo maggiormente in linea con i tempi di apprendimento, in quanto permette agli studenti di prendere appunti e riflettere su quanto spiegato; perciò, ho sempre evitato di preparare delle slide, che invece accelerano i tempi di spiegazione e non consentono i giusti tempi di assimilazione. Un commento che si sente spesso da parte degli studenti e che ho sempre cercato di sfuggire è il seguente: "Non c'è motivo di andare a lezione, dato che il docente legge le slide...". Senza dubbio, gli studenti che non possono frequentare, per motivi di lavoro o altro, in aggiunta alle attività disponibili sulla piattaforma, hanno a disposizione delle dispense, ovvero dei riassunti scritti delle lezioni, anche se ho sempre considerato queste situazioni come delle eccezioni. La norma, secondo il mio punto di vita, è sempre stata la frequenza in aula delle lezioni frontali ed ho sempre incentivato questa modalità, almeno fino al marzo 2020.

4. Problemi e obiettivi: cosa ha cambiato la pandemia

Il 1° marzo 2020, dopo la sospensione legata allo svolgimento delle prove scritte di metà corso, le lezioni sono riprese regolarmente, ma improvvisamente le cose sono cambiate: la diffusione della pandemia da Covid-19 ci ha rilegati in casa facendo svanire da un giorno all'altro tutta l'organizzazione didattica a cui eravamo abituati e che adottavamo ormai da molti anni, forse in modo anche troppo ripetitivo. L'Ateneo ha organizzato tempestivamente una task-force, a cui io stessa ho partecipato, per fornire indicazioni

e supporto a docenti e studenti, facilitando – data la situazione – il prosieguo delle attività didattiche nel modo più completo possibile. Tale commissione ha suggerito di registrare le lezioni e di metterle a disposizione degli studenti in modo che potessero scaricarle e vederle autonomamente, trascurando così qualsiasi forma di interazione. Inoltre, nell'immediato, la gran parte dei docenti non aveva a disposizione né lavagna né tablet su cui scrivere a mano e, personalmente, ho sentito la necessità di trovare una soluzione rapida per evitare di perdere il contatto con gli studenti, costruito con molta fatica nei primi mesi di lezione. La task force di Ateneo invitava a non fare tentativi di didattica online sincrona con grandi numeri di studenti poiché si sarebbero potuti verificare problemi di sovraccarico della connessione e sia studenti sia docenti, presi in contropiede dall'emergenza, avrebbero potuto non predisporre di connessioni sufficientemente rapide. Ad ogni modo, pensavo che, essendo studenti di informatica, fossero stati in possesso di un'adeguata attrezzatura tecnologica! Di conseguenza, ho raggiunto una sorta di compromesso: sebbene avrei registrato le spiegazioni teoriche – aventi carattere perlopiù erogativo – tramite il supporto di slide chiare e animazioni, le esercitazioni sarebbero state sincrone così da permettere uno scambio bidirezionale. Ho, quindi, sperimentato una sorta di flipped classroom (Zhang et al., 2024), in cui ogni settimana registravo una lezione, assegnavo degli esercizi di ripasso tramite la piattaforma Moodle e, poi, correggevo gli esercizi assieme agli studenti attraverso una lezione sincrona su Google Meet (<https://meet.google.com>). Questo appuntamento settimanale ci ha accompagnati durante tutta la quarantena, permettendoci di portare a termine il corso con un numero di presenze elevato e costante fino alla fine. La familiarità con lo strumento “Compito” di Moodle ha permesso lo svolgimento delle prove scritte d'esame a distanza, mentre gli orali sono stati svolti in videoconferenza.

Terminato il primo periodo di emergenza, dal mese di settembre sono riprese le lezioni per il nuovo anno accademico.

L'Ateneo si era, nel frattempo, attrezzato nel monitorare gli accessi ed aveva scelto la modalità 'didattica mista' con il docente in aula e con un numero di studenti in presenza limitato ad un terzo della capienza dell'aula; i restanti seguivano le lezioni in diretta streaming da casa, con la possibilità di intervenire, oppure riguardando le registrazioni in differita. Agli studenti del primo anno, così come a quelli del corso di "Algoritmi e Strutture Dati", è stata sempre consentita la partecipazione alle lezioni in presenza, ad eccezione dei brevi periodi in cui Firenze è stata classificata in zona rossa. La capienza dell'aula permetteva la partecipazione alle lezioni di circa cento studenti, ma è stato evidente fin dall'inizio che la maggior parte di loro preferiva seguire le lezioni a distanza, in diretta o in differita, forse temendo che gli spostamenti li avrebbero esposti a maggior rischio di contagio. Si è posto, quindi, il problema di riuscire a coinvolgere i vari studenti nella lezione, sia quelli a casa, sia i pochi presenti in aula che – ad ogni modo – non potevano più recarsi alla lavagna. Nella fase iniziale del corso, ho utilizzato i quiz di Moodle, prevedendo il loro svolgimento in diretta durante la lezione; poi, a partire dal mese di febbraio 2021, sono stata coinvolta nella sperimentazione di Wooclap (<https://www.wooclap.com/>), uno strumento che si è rivelato molto semplice da usare sia per il docente sia per gli studenti. I quiz sviluppati su Moodle possono essere facilmente importati in Wooclap, il quale – in aggiunta – consente di integrare le domande all'interno delle lezioni. Ho utilizzato Wooclap per porre domande di attivazione, al fine di far riflettere gli studenti sulle possibili soluzioni di problemi, e domande di riepilogo a caldo, per verificare il livello di comprensione degli argomenti appena spiegati. All'inizio del nuovo corso, nel settembre 2021, ho usato tale piattaforma anche per rompere il ghiaccio durante il primo incontro e consentire agli studenti di presentarsi, integrando poi i test durante nel corso delle varie lezioni. Il fatto di proporre semplici domande di riepilogo al termine di ogni argomento ha favorito l'attenzione

degli studenti e li ha incoraggiati a non distrarsi, potendo così rispondere in modo corretto ai quesiti.

5. Soluzioni tecnologico-didattiche

L'utilizzo dei diversi strumenti tecnologici è stato guidato dalle sfide progressivamente incontrate a seguito delle diverse modalità didattiche che è stato necessario implementare negli ultimi tre anni.

Didattica tradizionale – Nel periodo pre-pandemia, in cui la didattica era prevalentemente frontale e gli studenti partecipavano in presenza, gli strumenti tecnologici sono stati usati come supporto a tale modalità didattica con finalità diverse.

Problema	Soluzione didattica	Strumento tecnologico
Educazione: come comportarsi	Dialogo	Moodle: forum, e-mail, scelte, prenotazioni
Mantenere attiva l'attenzione e costante lo studio	Esercitazioni, Quiz, Prove in itinere, Tutoraggio	Moodle: forum, quiz, compiti, glossario. animazioni, filmati
Valutazione di conoscenze e competenze	Compito scritto e prova orale	Moodle: compito

Per favorire lo scambio sia tra studenti sia con il docente e, nello stesso tempo, costruire un repository di informazioni in cui trovare le risposte alle domande più frequenti, si prestano strumenti come i forum e i glossari. Nello specifico, il forum “Bachecca” consente la comunicazione dal docente verso gli studenti in merito all'organizzazione della didattica, risultati di prove in itinere, scadenze, variazioni di orario o assenze improvvise. I

forum tra pari, invece, agevolano la discussione tra studenti, lo scambio di informazioni e il confronto su esercizi e problemi organizzativi; consentono, inoltre, di richiedere supporto ai propri pari sotto la supervisione del docente, utile ad arginare la diffusione di risposte errate. Il glossario può essere utilizzato per facilitare l'apprendimento del linguaggio tecnico e come sintesi dei concetti fondamentali: in altre parole, un punto di riferimento a cui far ricorso per un chiarimento estemporaneo.

Per mantenere attiva l'attenzione e lo studio è, invece, necessario fornire gli strumenti per mettersi alla prova: quiz, compiti ed esercizi da svolgere a casa seguendo il proprio ritmo, in aggiunta alla piattaforma Woodlap e ad esercitazioni estemporanee durante le lezioni per stimolare gli studenti a seguire e a rimanere al passo con le spiegazioni.

Infine, per aiutare le matricole ad ambientarsi e imparare le regole e le buone pratiche dell'ambiente universitario, l'Ateneo finanzia annualmente delle attività di tutoraggio svolte da studenti magistrali o dottorandi che, nel CdS in Informatica, sono destinate specificatamente al supporto allo studio di discipline del primo anno, con l'obiettivo di ridurre i tassi di abbandono.

Prima fase di emergenza – Allo scoppio della pandemia, nella prima fase di pieno lockdown, l'obiettivo principale è diventato quello di non perdere il contatto con gli studenti, cercando – allo stesso tempo – di non richiedere strumentazioni tecnologiche troppo avanzate o connessioni Internet estremamente veloci. Al riguardo, il ricorso alla flipped classroom ha consentito di raggiungere un compromesso fra queste due esigenze.

Problema	Soluzione didattica	Strumento tecnologico
Mantenere il contatto con gli studenti nella didattica a distanza	Flipped classroom: lezione registrata, esercitazione sincrona	Lavagna (Jamboard, Lavagna di Webex) e animazioni grafiche

Lo studio teorico è stato condotto in autonomia dagli studenti, che erano liberi di rivedere le video lezioni nei tempi da loro ritenuti più opportuni, scaricandole - se necessario - nei momenti della giornata in cui la rete era meno soggetta ad utilizzo da parte dei loro familiari; le esercitazioni sono state svolte, invece, in diretta streaming utilizzando applicativi open source e con limitati requisiti di velocità di connessione, come GoogleMeet e Jamboard (https://edu.google.com/intl/ALL_it/jamboard/). Il comportamento degli studenti durante tali lezioni è stato esemplare: difatti, hanno sempre mantenuto la telecamera spenta per non sovraccaricare il collegamento ed il microfono silenziato per non disturbare, accendendolo solamente quando dovevano intervenire con domande e osservazioni. La loro frequenza è stata elevata e costante per tutte le lezioni.

Seconda fase post-emergenza – Nella seconda fase post-emergenza, è stato necessario individuare uno strumento atto a gestire il doppio canale di didattica mista, in parte in presenza - seppur con limitazioni allo spostamento -, e in parte a distanza.

Problema	Soluzione didattica	Strumento tecnologico
Mantenere attiva l'attenzione e costante lo studio sia degli studenti in presenza, sia di quelli a distanza	Quiz di attivazione, quiz a caldo, quiz di verifica	Wooclap

Di fondamentale importanza si è rivelato l'applicativo Woo-clap, che ha consentito di mantenere attiva l'attenzione di tutti gli studenti, permettendo loro di rispondere ai quesiti proposti sia attraverso lo smartphone – utilizzato da quelli presenti in aula – sia tramite il computer – di cui hanno fatto uso coloro che erano collegati a distanza.

Sono state sperimentate diverse tipologie di quiz, di seguito illustrati: quiz di attivazione per stimolare l'interesse verso argomenti che dovevano ancora essere presentati e per valutare le conoscenze pregresse degli studenti, nonché la loro capacità di problem solving, ovvero di applicare conoscenze già acquisite a nuovi problemi; quiz di verifica a caldo per valutare l'efficacia delle spiegazioni appena effettuate e per individuare eventuali contenuti poco chiari; quiz di verifica sommativa per permettere agli studenti di autovalutare la propria comprensione di interi argomenti del programma. Lo strumento Woo-clap è stato utilizzato, inoltre, come mezzo per rompere il ghiaccio con le nuove matricole e permettere loro di presentarsi, di capire quale formazione precedente avessero i loro compagni, quali erano le motivazioni che li avevano spinti ad iscriversi al CdS in Informatica e quali le loro aspettative. Infine, su richiesta di studenti che non frequentavano le lezioni in sincrono, lo svolgimento dei test è stato reso disponibile anche in modalità asincrona.

6. Conclusioni

La pandemia da Covid-19 ha stravolto nel breve tempo pratiche di didattica universitaria che si erano consolidate negli anni; tuttavia, ha fornito simultaneamente una spinta per ripensare la didattica, per riflettere su modalità nuove e sull'introduzione di tecnologie innovative. Rimango fermamente convinta che la comunicazione diretta tra docente e studenti sia l'essenza della formazione universitaria, in cui l'acquisizione di nuova conoscenza

deriva proprio dallo scambio reciproco e dal confronto costante, ma ciò non vuol dire che questo processo non possa essere affiancato e supportato da strumenti tecnologici. Naturalmente, non tutti gli strumenti a disposizione sono utili, semplici da utilizzare, utili ad apportare dei miglioramenti sostanziali alla didattica o usufruibili con successo in contesti diversi. Ad esempio, nella mia esperienza, l'uso dei forum supervisionati dal docente è risultato spesso poco apprezzato dagli studenti che sono restii ad esporsi con nome e cognome in discussioni in cui è presente anche il docente, il quale dovrà valutarli: questo accade, in particolar modo, con gli studenti più giovani che non sono in grado di percepire i docenti come guide e accompagnatori della loro formazione, bensì temono il giudizio e la valutazione finale, evitando di mostrare i propri dubbi e le proprie opinioni. Per tale ragione, purtroppo, spesso sostituiscono i forum supervisionati con altri strumenti di comunicazione privati in cui si presenta il rischio di diffondere risposte e informazioni scorrette.

Molto più successo hanno avuto, invece, le sessioni Wooclap: alla fine della sperimentazione, gli studenti sono stati invitati a esprimere il loro giudizio sullo strumento e la loro valutazione è stata estremamente positiva, trovandolo facile da usare, utile sia come stimolo per incrementare l'attenzione sia come strumento di verifica della comprensione dei vari argomenti, nonché per alleggerire la pesantezza di lezioni a volte molto lunghe. Alla luce di questo, trovo che sia molto importante chiedere agli studenti di esprimere la loro opinione sulle metodologie didattiche implementate e, più di una volta, mi è capitato di prendere spunto dai loro commenti e dalle loro richieste per modificare gli approcci pedagogici. Ad esempio, è proprio su loro suggerimento che ho aggiunto la possibilità di svolgere i test in modalità asincrona rispetto alle lezioni.

L'ultimo strumento che ho provato ad utilizzare è stata l'attività Workshop di Moodle con valutazione tra pari. Per il momento, l'ho utilizzato solo in un insegnamento magistrale con un

numero ridotto di studenti e la sua sperimentazione mi ha permesso di apprendere l'uso, mettendo a punto una organizzazione utile ai fini della formazione e sperando - a breve - di poterlo utilizzare anche nell'insegnamento molto più popolato del primo anno.

La didattica, in questi ultimi tre anni, ha subito stravolgimenti improvvisi e modifiche in corso d'opera a situazioni che variavano ripetutamente, rendendone difficile un bilancio; nonostante ciò, quello che è possibile confrontare sono i numeri, ovvero la partecipazione degli studenti alle prove d'esame e i risultati stessi di tali esami. Nella tabella sottostante, sono riportati i risultati della prima prova in itinere che è stata svolta nel mese di febbraio dell'anno 2020 – dunque prima della pandemia –, nell'anno 2021 – ovvero dopo il primo semestre con didattica mista e limitazioni di accesso – e nell'anno 2022 – svolto nuovamente con didattica mista, ma con minori limitazioni di accesso. Quello che sorprende è l'uniformità dei risultati, sia come numero di presenze alla prova, sia in termini di successo e di voto medio.

	Febbraio 2020	Febbraio 2021	Febbraio 2022
Presenti	109	111	110
Sufficienze	74	73	74
Voto medio	23,58	23,56	24,17

L'interpretazione di questi risultati è senza dubbio complessa, poiché possono essere letti da due punti di vista contrapposti: da una parte, si potrebbe dedurre che gli strumenti messi in atto per affrontare le variazioni dei contesti didattici hanno avuto successo, lasciando i risultati invariati nel tempo; dall'altra parte, si potrebbe invece sostenere che il corso è così consolidato che eventuali variazioni didattiche non producano alterazioni sul risultato finale. Non sono in grado di stabilire se una di queste letture sia corretta

o se ne siano possibili anche altre: certamente, l'esperienza accumulata in questi tre anni è stata preziosa e costituisce un arricchimento del corso, che continuerà ad avere valore anche quando ripristineremo la didattica tradizionale.

Riferimenti bibliografici

- Ranieri, M. (2005). *E-learning: Modelli e strategie didattiche*. Trento: Erickson.
- Rivoltella, P.C., & Rossi, P.G. (eds.) (2024). *Tecnologie per l'educazione*. Torino: Pearson Italia.
- Zhang, F., Wang, H., Zhang, H. & Sun, Q (2024). The landscape of flipped classroom research: a bibliometrics analysis. *Front. Educ.* 9:1165547. doi: 10.3389/educ.2024.1165547)

Capitolo 9.

Peer review e Blended MOOC: sperimentazioni di approcci didattici innovativi in insegnamenti ad elevata numerosità presso la Scuola di Scienze della Salute Umana

Maria Renza Guelfi, Andreas R. Formiconi

Omar Di Grazia, Marco Masoni

Dipartimento di Medicina Sperimentale e Clinica

Università degli Studi di Firenze

1. Introduzione

La comunità medico scientifica da tempo ha acquisito consapevolezza del considerevole contributo che le tecnologie telematiche e multimediali sono in grado di apportare ai processi formativi in un'area ad elevata complessità come quella sanitaria.

Date queste premesse nel Novembre 2013, presso il Dipartimento di Medicina Sperimentale e Clinica dell'Università di Firenze, è stata istituita l'Unità di Ricerca Innovazione Didattica e Educazione CONTinua in Medicina (IDECOM), il cui obiettivo è facilitare l'introduzione e lo sviluppo di metodologie formative innovative basate sull'uso delle ICT (Information and Communication Technologies) per le lauree triennali e magistrali della Scuola di Scienze della Salute Umana (SSU) dell'Università di Firenze, come pure per altre attività formative post-laurea (Scuole di Specializzazione, Master, Corsi di perfezionamento) al fine di trovare soluzioni ad alcune criticità peculiari dell'area medico-sanitaria. Dato il particolare settore di interesse, l'Unità di Ricerca opera in stretta collaborazione con i Presidenti dei Corsi di Lau-

rea, come pure con i Responsabili di Scuole di Specializzazione, Master, Corsi di Perfezionamento, al fine di promuovere una migliore offerta formativa pre e post-laurea all'interno della Scuola.

Nell'a.a. 2015/16 il Presidente del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Firenze, in collaborazione con l'Unità di Ricerca IDECOM, ha avviato un Progetto di Innovazione Didattica con l'obiettivo di affrontare alcune criticità che da alcuni anni il Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia si trova ad affrontare quali l'elevato numero di studenti iscritti e la scarsa frequenza alle lezioni d'aula da parte degli studenti.

Poiché personale dell'Unità di Ricerca IDECOM è titolare dell'insegnamento di Informatica del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia, dall'a.a. 2015/16 tale insegnamento è stato utilizzato come laboratorio in cui sperimentare nuove metodologie didattiche che si avvalgono delle ICT. In tale insegnamento è stato infatti adottato un approccio sperimentale per quanto riguarda l'utilizzo di un mix di metodologie didattiche atte a introdurre nuovi approcci pedagogici al fine di erogare una didattica che preveda una partecipazione attiva degli studenti in classi a elevata numerosità e in grado di incrementare il numero di studenti presenti in aula.

In questo capitolo vengono descritte alcune delle sperimentazioni condotte che, dati gli esiti positivi, nel tempo sono diventate delle prassi consolidate in altri insegnamenti del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia. Tali sperimentazioni hanno inoltre aperto importanti settori di ricerca attualmente in corso presso IDECOM.

Nel primo paragrafo viene descritto l'insegnamento di Informatica, utilizzato come laboratorio continuo in cui vengono sperimentate metodologie didattiche basate sull'uso di ICT mirate a risolvere una serie di problematiche proprie del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia e di altri Corsi di Laurea dell'area medico-sanitaria.

Nei paragrafi successivi sono invece dettagliatamente illustrate due sperimentazioni condotte in tale insegnamento che sono risultate di particolare interesse e che costituiscono due linee di ricerca che IDECOM da alcuni anni sta portando avanti per le interessanti ipotesi di sviluppo.

Più specificatamente nel secondo paragrafo viene descritto lo studio condotto negli a.a. 2015/16 e 2016/17 in cui le strategie didattiche utilizzate sono state:

- flip teaching;
- interattività d'aula attraverso l'uso di Student Response Systems;
- peer assessment e self-assessment.

Nel terzo paragrafo è invece illustrata una sperimentazione iniziata a partire dall'a.a. 2018/19, e tuttora in corso, che prevede l'erogazione dell'insegnamento di Informatica in flip teaching con la fruizione di un MOOC in sostituzione di alcune lezioni frontali. Le strategie didattiche utilizzate sono state quindi:

- flip teaching;
- interattività d'aula attraverso l'uso di Student Response Systems;
- Blended MOOC.

Tutte le sperimentazioni didattiche condotte sono state attentamente valutate analizzando i risultati in termini di apprendimento e di gradimento. Nel caso in cui la sperimentazione abbia dato esiti positivi l'Unità di Ricerca IDECOM ha proposto la metodologia adottata ai docenti del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia e di altri Corsi di Laurea afferenti alla Scuola di Scienze della Salute Umana al fine di promuovere una innovazione didattica trasversale ai vari Corsi di Laurea.

2. Un insegnamento come laboratorio permanente per sperimentare metodologie didattiche

L'insegnamento di Informatica del Corso di Laurea di Medicina e Chirurgia assegna 3 CFU e si svolge nel I anno. Come descritto in precedenza tale insegnamento viene utilizzato come laboratorio permanente in cui sperimentare metodologie didattiche basate sull'uso delle ICT in classi ad elevata numerosità.

Nella prima parte di tale insegnamento gli studenti acquisiscono le conoscenze e le abilità necessarie per utilizzare con perizia le tecnologie della comunicazione e dell'informazione, la cui fusione si sta rivelando uno strumento sempre più importante nell'esercizio della pratica medica. Nella seconda parte i discenti apprendono i fondamenti concettuali e metodologici della Evidence Based Medicine, come strumento di medical decision making.

I macro argomenti correlati all'acquisizione delle suddette competenze sono: 1) licenze aperte e licenze Creative Commons; 2) open education e Open Educational Resources (OER); 3) Massive Open Online Course (MOOC); 4) Internet, WWW e Web 2.0; 5) ricerca di informazioni in rete; 6) variabile qualità dell'informazione sanitaria in rete; 7) social media in ambito sanitario; 8) processo di generazione dell'informazione scientifica; 9) editoria digitale e movimento Open Access; 10) Evidence Based Medicine. Cochrane Collaboration; 11) PICO problem; 12) ricerca nei DB bibliografici (Medline). Il thesaurus MeSH; 13) piramide delle evidenze.

A partire dall'a.a. 2015/16 tale insegnamento è stato riprogettato per essere erogato in modalità *blended learning*, con almeno un terzo delle attività didattiche svolte a distanza tramite l'uso della piattaforma e-learning Moodle.

3. Primo caso di studio - Peer Assessment e self-assessment

Nell'a.a. 2015/2016 gli studenti iscritti al I anno del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia dell'Università di Firenze erano 357.

In quell'anno nell'insegnamento di Informatica è stato sperimentato l'uso di un mix di metodologie didattiche al fine di introdurre nuovi approcci pedagogici capaci di migliorare i processi di apprendimento attraverso una partecipazione attiva degli studenti e nel contempo consentirne un'agile gestione nonostante l'elevato numero (Guelfi, Masoni, Shtylla e Formiconi, 2019).

Le strategie didattiche utilizzate sono state:

- flip teaching;
- interattività d'aula attraverso l'uso di Student Response Systems;
- peer assessment e self-assessment.

L'insegnamento di Informatica è stato erogato nell'arco di sei settimane in modalità blended learning, con almeno un terzo delle attività didattiche svolte a distanza tramite l'uso di una piattaforma e-learning.

Le attività in presenza consistevano in lezioni frontali a elevata interattività. Tali lezioni si svolgevano un giorno alla settimana e prevedevano 4 ore d'aula. Tra un incontro in presenza e il successivo erano previste una serie di attività formative e valutative da svolgere a distanza utilizzando Moodle, un Learning Management System open source. Tali attività non erano opzionali ma parte integrante del corso; sono state pertanto tracciate in piattaforma e rese obbligatorie al fine del superamento dell'esame finale. Questa scelta si è resa necessaria in quanto numerosi studi hanno dimostrato che, nel caso in cui le attività a distanza siano proposte come attività opzionali, la percentuale degli studenti che le svolgono è piuttosto bassa (Hege, 2007).

Sette delle undici attività proposte facevano acquisire agli studenti punti che contribuivano alla formulazione del voto finale (max 11 punti). I punteggi assegnati a tali attività hanno garantito un continuo impegno da parte degli studenti e consentito di condurre lezioni maggiormente interattive con un'alta partecipazione degli studenti.

3.1 *Flip teaching*

La metodologia blended learning maggiormente utilizzata è stata il flip teaching.

A partire dal programma del Corso sono stati individuati gli argomenti più adatti per essere fruiti in autoapprendimento e predisposte le attività formative e valutative da assegnare a distanza quali: studio di materiali didattici, questionari di (auto)valutazione; produzione di elaborati; partecipazione a forum tematici; revisione tra pari, ecc.

Avendo come riferimento il calendario delle lezioni è stata quindi elaborata una tabella in cui sono stati indicati:

- gli argomenti da trattare nelle lezioni in presenza;
- le attività formative a distanza da assegnare agli studenti (consistenti sia nello studio dei materiali didattici precedentemente selezionati dal docente che nello svolgimento di attività valutative);
- gli intervalli temporali in cui tali attività devono essere svolte.

Durante la riprogettazione dell'insegnamento è molto importante calcolare correttamente il carico di lavoro a distanza che viene assegnato agli studenti e definire pertanto una corretta tempistica di fruizione del Corso.

La Figura 1 mostra parte della tempistica di erogazione del Corso.

CORSO DI LAUREA IN MEDICINA E CHIRURGIA

INSEGNAMENTO: Informatica, I Anno

Tempistica di fruizione

	ATTIVITA' IN PRESENZA	ATTIVITA' A DISTANZA ASINCRONE OBBLIGATORIE
29 Febbraio 2016 <u>I Lezione</u> Obiettivi didattici: apprendere i concetti di base di Internet e del WWW.	Argomenti: <ul style="list-style-type: none"> • Introduzione a Internet • Concetti di base del WWW 	
Dal 29 Febbraio al 6 Marzo 2016		<ul style="list-style-type: none"> • Svolgere un questionario valutativo su "Internet e WWW" • Fruire del pacchetto SCORM "Strumenti per la ricerca dell'informazione in rete" disponibile in piattaforma.
6 Marzo 2016 <u>II Lezione</u> Obiettivi didattici: 1. <u>apprendere</u> i concetti di base della ricerca di informazioni in rete; 2. <u>analizzare</u> le proprie esigenze informative e individuare lo strumento migliore per ricercare informazioni in rete.	Argomenti: <ul style="list-style-type: none"> • Internet come risorsa informativa • Informazione sanitaria in rete • La ricerca in rete • Cataloghi • Information <u>Retrieval</u> • Motori di ricerca • Cataloghi e motori di ricerca a confronto • Motori di ricerca di III generazione: personalizzazione della ricerca, classificazione dei risultati 	
Dal 6 al 12 Marzo 2016		Segnalare uno strumento di ricerca dell'informazione in rete che non sia già stato discusso in classe e/o <u>menzionato</u> nei materiali didattici. Lo strumento da segnalare deve rientrare nelle seguenti categorie: motori di ricerca, cataloghi, metamotori

Figura 1 – Tempistica di erogazione dell'insegnamento di Informatica del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia a.a. 2015/16

L'erogazione del Corso in modalità flip teaching ha comportato una riprogettazione delle lezioni frontali con un diverso utilizzo del tempo d'aula rispetto ad un insegnamento tradizionale.

Tipicamente una lezione che segue un'attività formativa a distanza deve prevedere un riepilogo degli argomenti studiati in autoapprendimento, affrontando eventuali criticità emerse, come pure la correzione delle attività valutative assegnate agli studenti, dedicando spazio al chiarimento di dubbi e ad approfondimenti.

3.2 *Interattività d'aula e uso di Student Response Systems*

Nonostante la numerosità degli studenti (350 studenti divisi in 2 canali), le lezioni sono state condotte in modo interattivo con ampia partecipazione della classe. Ciò è stato possibile tramite l'uso di uno Student Response Systems, un applicativo che consente di porre un quesito alla classe e a ciascun studente di rispondere tramite l'uso di uno smartphone. I risultati vengono raccolti e discussi in tempo reale; ciò rende possibile feedback immediati relativamente alla comprensione di un argomento e/o l'avvio di riflessioni su specifici temi.

Questo sistema ha consentito di impostare diversamente la lezione frontale passando da una didattica erogativa ad una maggiormente partecipativa anche in situazioni non favorevoli in classi aventi elevata numerosità.

Attualmente nella piattaforma Moodle è presente il modulo Wooclap che offre le funzionalità descritte.

3.3 *Peer Assessment e self-assessment*

Il principale obiettivo della sperimentazione condotta nell'a.a. 2015/16 nell'insegnamento di Informatica era applicare la metodologia didattica peer review ad una classe ad elevata numerosità misurandone l'efficacia e l'impatto sul gradimento degli studenti da un punto di vista qualitativo e quantitativo.

Il peer assessment è una strategia didattica che prevede che i discenti valutino i propri pari in base a criteri forniti dal docente. Esistono numerose modalità e contesti di applicazione del peer assessment. Tra le diverse opzioni disponibili, il processo di peer review in doppio anonimato è una procedura consolidata che fornisce un controllo di qualità nel processo di produzione della conoscenza scientifica.

In letteratura sono stati pubblicati diversi studi che hanno uti-

lizzato il processo di revisione tra pari in insegnamenti che prevedevano test di laboratorio, la produzione di elaborati e di software (Berry & Fawkes, 2010; Trautmann, 2009; Luckner & Purgathofer, 2015). Un'altra ricerca ha dimostrato come questa strategia didattica abbia determinato nei discenti una migliore performance rispetto a quella del gruppo di controllo (Pelaez, 2002).

Per superare l'esame lo studente, oltre a svolgere tutte le attività a distanza proposte durante l'erogazione del Corso, doveva anche:

- produrre un elaborato individuale, scegliendo da un elenco di argomenti proposti dal docente;
- revisionare e valutare gli elaborati prodotti da altri 3 studenti (peer assessment) e, applicando gli stessi criteri, valutare il proprio (self assessment).

Per lo svolgimento di tali attività è stato utilizzato il modulo Workshop di Moodle, che consente ai discenti di consegnare i propri elaborati e successivamente li distribuisce in modo casuale e anonimo assegnando a ciascun studente gli artefatti da revisionare.

I docenti hanno individuato quattordici argomenti di Informatica Biomedica che hanno ritenuto di particolare interesse per la formazione dei futuri medici. Per ciascuna tematica è stato indicato un articolo introduttivo, avente la funzione di starting paper. Tra le tematiche proposte risultano: danni alla salute derivanti da Internet, il movimento antivaccinazione in rete, cyber-pharmacies, la promozione della salute nel Web e nei social media, la qualità delle mobile health apps.

Agli studenti è stato richiesto di produrre un elaborato scegliendo un argomento tra quelli proposti. Per ragioni di uniformità di produzione sono state fornite istruzioni dettagliate simili a quelle utilizzate per la scrittura di articoli scientifici, oltre ad un esempio di elaborato.

Terminata la fase di consegna, gli artefatti sono stati distribuiti

in modo casuale e anonimo assegnando a ciascun studente 3 articoli da revisionare e valutare (peer assessment). La metodologia del peer assessment prevede che ai revisori vengano forniti dei criteri di valutazione a cui attenersi. Per semplificare l'attribuzione del voto e renderlo maggiormente oggettivabile, sono stati quindi forniti agli studenti i criteri di valutazione.

Ad ogni studente è stato inoltre richiesto di valutare con gli stessi criteri il proprio elaborato (self-assessment) (Luckner, 2015).

Per eliminare il rischio di coinvolgimento emotivo, la revisione è avvenuta in modalità “double blind” (doppio anonimato), ovvero lo studente non conosceva l'identità né degli autori degli elaborati da revisionare né di coloro che avrebbero revisionato quello da lui prodotto.

Il voto finale acquisito da ciascun studente si componeva di tre parti:

- somma dei punteggi acquisiti nelle attività a distanza assegnate durante l'erogazione del corso (max 11 punti);
- punteggio attribuito dal docente all'elaborato prodotto (max 10 punti);
- punteggio che misura la capacità dello studente di revisionare gli elaborati prodotti dai pari oltre al proprio. Il punteggio è stato tanto maggiore quanto più le valutazioni fornite dallo studente nei singoli criteri si sono avvicinate a quelle attribuite dal docente (max 10 punti).

Rimandiamo il lettore interessato a una trattazione dettagliata di questa sperimentazione a (Guelfi, Masoni, Shytlla & Formiconi 2019).

3.4 *Analisi dei risultati in termini di apprendimento e gradimento degli studenti*

Gli studenti iscritti al I anno del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia dell'Università di Firenze nell'a.a. 2015/2016 erano 357; di questi, 350 si sono iscritti in piattaforma al Corso di Informatica.

Tutte le attività formative proposte a distanza sono state tracciate in piattaforma e rese obbligatorie al fine del superamento dell'esame finale.

I dati di tracciamento mostrano come il numero degli studenti che ha attivamente partecipato al corso svolgendo le attività proposte a distanza sia stato molto elevato e come, con il passare delle settimane, si sia mantenuto costante.

L'attribuzione di un punteggio alle attività svolte a distanza ha stimolato un continuo impegno da parte degli studenti e consentito di condurre lezioni maggiormente interattive con un'alta partecipazione degli studenti.

La percentuale di studenti che ha svolto nei tempi stabiliti tutte le attività a distanza proposte durante l'erogazione del corso è stata molto elevata: oltre il 90% degli iscritti ha portato a termine tutte le consegne. Anche in aula si è registrata la presenza costante di oltre l'80% degli studenti.

L'80% degli studenti ha superato l'esame di Informatica entro l'appello di Settembre, riportando un voto medio di 28,1.

Dopo avere acquisito il voto finale, allo studente è stato richiesto di compilare un questionario anonimo di gradimento degli argomenti trattati e delle metodologie didattiche utilizzate.

Il questionario anonimo di gradimento della metodologia didattica *peer review* è stato compilato da 249 studenti, pari all'71% di coloro che hanno seguito il corso attivamente. Sui dati raccolti sono state effettuate valutazioni quantitative e qualitative. Queste ultime riguardavano l'analisi dei commenti contenuti nei questionari di gradimento.

Valutazione quantitativa

La consapevolezza di essere valutati dai propri compagni ha spinto il 38% degli studenti a impegnarsi maggiormente nella stesura dell'elaborato. Il ruolo di revisore ha comportato per il 52% degli studenti uno studio più approfondito degli argomenti trattati nei lavori da revisionare e il 58% di loro afferma che l'esperienza di valutazione tra pari è stata una esperienza utile dal punto di vista dell'apprendimento (Figura 2) (Guelfi, Masoni, Shtylla & Formiconi 2017).



Figura 2 – Dati raccolti analizzando i 249 questionari di gradimento del peer review

Valutazione qualitativa

Analizzando i contenuti dei commenti dei 249 questionari anonimi sono emersi dati qualitativi di interesse, tra cui vengono riportati quelli relativi all'impatto del blended learning e quelli sulla peer review. Per quanto riguarda il blended learning, numerosi studenti ne hanno evidenziato l'impatto positivo nel proprio percorso di studio. Alcuni studenti hanno sottolineato il gradimento verso le metodologie didattiche adottate che hanno pro-

mosso una partecipazione attiva dello studente. In merito alla peer review, molti studenti hanno evidenziato come essa sia stata un'esperienza utile dal punto di vista dell'apprendimento che ha consentito loro di svolgere un ruolo attivo. Alcuni studenti hanno anche sottolineato il senso di responsabilità legato a questa attività e come tale metodologia didattica abbia consentito loro di sviluppare una capacità di giudizio critico. Per maggiori dettagli sulla sperimentazione del peer assessment rimandiamo a Guelfi et al. (2017).

L'elevata percentuale di discenti che ha frequentato le lezioni e l'alta partecipazione alle attività formative a distanza, nonché l'analisi qualitativa effettuata sui dati raccolti attraverso il questionario anonimo di gradimento, hanno evidenziato come le metodologie didattiche siano risultate efficaci. Inoltre le diverse strategie didattiche utilizzate hanno consentito la partecipazione attiva degli studenti, nonostante la loro numerosità.

L'analisi quantitativa e qualitativa del questionario anonimo di gradimento ha mostrato come il peer assessment sia stato apprezzato dagli studenti e considerato efficace, tanto da auspicarne l'adozione in altri insegnamenti del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia. La produzione di un elaborato e la successiva revisione dei lavori prodotti dai pari ha favorito e stimolato un apprendimento attivo e collaborativo, con la condivisione di un comune senso di responsabilità nella valutazione altrui.

I risultati ottenuti hanno indotto a riproporre, utilizzando le stesse metodologie didattiche, tale insegnamento negli anni accademici successivi. Inoltre lo stesso percorso didattico è stato adottato nel Corso di Laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria e in altri Corsi di Laurea sanitari dell'Ateneo fiorentino.

Più in generale i risultati ottenuti, sia in termini di elevato numero di studenti frequentanti le lezioni che di alta partecipazione alle attività formative a distanza, ha portato a estendere nell'a.a. 2016/17 l'adozione del flip teaching a tutti gli insegnamenti del I e II anno del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia.

3.4 Ulteriori studi sull'utilizzo del peer review in insegnamenti universitari ad elevata numerosità

Negli anni accademici successivi nell'insegnamento di Informatica del Corso di Laurea di Medicina e Chirurgia sono state approfondite alcune tematiche relative all'utilizzo del peer review in insegnamenti universitari ad elevata numerosità.

Uno studio di particolare interesse è stato condotto nell'a.a. 2018/2019 in cui la sperimentazione era mirata a valutare se gli studenti sono dei buoni revisori (Guelfi, Formiconi, Vannucci, Tofani, Shtylla & Masoni 2021).

In quell'anno l'insegnamento di Informatica del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia dell'Università di Firenze è stato erogato in blended learning utilizzando diverse metodologie didattiche, tra cui il peer review. Tale attività è stata articolata in due fasi: 10 giorni per la produzione dell'elaborato e 14 giorni per effettuare la revisione tra pari.

L'attività di peer e self assessment è stata svolta dal 95,10 % degli studenti (pari a 330 studenti).

L'obiettivo principale della sperimentazione è stato quello di effettuare un'analisi statistica al fine di valutare la concordanza tra i voti assegnati agli elaborati dal docente e quelli assegnati dagli studenti ai loro pari e al proprio. La coorte era composta da 330 studenti.

4. Secondo caso di studio – Blended MOOC

A partire dal 2011 si sono diffusi i MOOC (Massive Open Online Course), corsi gratuiti, fruibili tramite Web e a cui possono iscriversi un numero elevato di utenti nel nome di una democratizzazione e di una diffusione della cultura e della formazione (Lin e Cantoni 2017). La numerosità dei partecipanti ha subito creato importanti aspettative e stimolato riflessioni sul futuro e sulle po-

tenzialità innovative della rete nella formazione, favorendo la nascita di start-up quali Coursera, EDX e Udacity (Gooding, Klaas, Yager & Kanchanaraksa, 2013).

L'ampia offerta di MOOC prodotti da prestigiosi Atenei internazionali induce sostanziali riflessioni sull'opportunità di promuoverne l'utilizzo per favorire l'innovazione didattica.

L'ipotesi di studio descritta è quella di innovare gli insegnamenti universitari tradizionali adottando un modello blended che si avvalga di MOOC offerti da prestigiose Università internazionali (Bralić, 2018).

Al fine di analizzare l'impatto dell'integrazione di MOOC in corsi universitari gli Autori hanno condotto una sperimentazione in un insegnamento ad elevata numerosità in cui è stato proposto agli studenti la fruizione di un MOOC in sostituzione di alcune lezioni frontali. Nella ricerca sono stati analizzati i risultati quantitativi in termini di apprendimento e quelli qualitativi relativi al gradimento degli studenti. (Guelfi, Masoni, Shtylla & Formiconi, 2020).

Nell'a.a. 2018/19 l'insegnamento di Informatica del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia dell'Università di Firenze è stato erogato in flip teaching, prevedendo la fruizione di un MOOC in sostituzione di alcune lezioni frontali. Le strategie didattiche utilizzate sono state quindi:

- flip teaching;
- interattività d'aula attraverso l'uso di Student Response Systems;
- Blended MOOC.

4.1 *Blended MOOC*

In tale insegnamento, erogato in blended learning, è stato proposto agli studenti di fruire di un MOOC in sostituzione di al-

cune lezioni frontali, le cui ore sono state utilizzate per approfondimenti ed esercitazioni guidate.

Il Corso, che assegna 3 CFU e si svolge nel I anno, è stato erogato nell'arco di nove settimane in modalità blended learning, con circa il 60% delle attività didattiche svolte a distanza tramite l'uso di una piattaforma e-learning e di una piattaforma per l'erogazione di MOOC.

Come è stato già illustrato nel paragrafo 2 di questo capitolo l'insegnamento si articola in due parti. Per raggiungere gli obiettivi didattici della prima parte agli studenti è stato richiesto di fruire del MOOC *Il Web e la ricerca di informazioni in rete*, disponibile sulla piattaforma Federica.eu dell'Università di Napoli Federico II all'indirizzo https://www.federica.eu/c/il_web_e_la_ricerca_di_informazioni_in_rete e offerto dall'Università di Firenze. Il MOOC è stato sviluppato dagli Autori (M.R.G, M.M).

Il MOOC, i cui obiettivi consistono nell'approfondire le conoscenze e competenze nell'uso della rete e nel migliorare le abilità nel reperire le informazioni di interesse, si articola in 7 lezioni. Al termine di ciascuna lezione è disponibile un questionario di autovalutazione che consente al discente di verificare il proprio livello di apprendimento. Il tempo medio necessario per fruire di una lezione è 2-3 ore.

Il MOOC è stato fruito dalla classe nell'arco di quattro settimane. Ciascuna lezione è stata resa disponibile in piattaforma ogni 4/5 giorni.

La valutazione dell'acquisizione di conoscenze e competenze correlate agli argomenti trattati nel MOOC è stata effettuata attraverso la somministrazione di due questionari a risposta multipla.

La soddisfazione degli studenti relativa alle metodologie didattiche utilizzate, e in particolare all'utilizzo del MOOC, è stata rilevata attraverso un questionario anonimo di gradimento. Nel questionario sono state inserite anche alcune domande mirate a conoscere aspetti relativi al comportamento tenuto dagli studenti durante la fruizione del MOOC, ciò al fine di raccogliere ulteriori

informazioni che potessero essere utili nel valutare l'opportunità di introdurre i MOOC all'interno degli insegnamenti universitari. Attraverso la somministrazione del questionario gli Autori hanno voluto inoltre conoscere l'opinione dei discenti sull'opportunità di integrare la fruizione di MOOC, o parte di essi, all'interno degli insegnamenti universitari.

Il questionario è stato somministrato dopo l'attribuzione del voto finale in modo tale che nulla potesse interferire sulla veridicità delle risposte fornite.

4.2 Analisi dei risultati in termini di apprendimento e gradimento degli studenti

Gli studenti del I anno del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia dell'Università di Firenze che nell'a.a. 2018/2019 hanno seguito il Corso di Informatica sono stati 340.

Molto elevata è stata la percentuale di studenti che hanno svolto nei tempi stabiliti le attività valutative proposte a distanza: 313 studenti, pari al 92% degli iscritti. Anche in aula si è registrata la presenza costante di oltre l'80% degli studenti.

Al primo appello d'esame, che si è svolto 10 giorni dopo il termine delle attività didattiche, il 73,52% degli studenti (pari a 250 studenti) ha superato l'esame di Informatica.

I risultati quantitativi ottenuti dalla classe nelle attività valutative relative agli argomenti trattati nel MOOC sono stati confrontati con quelli acquisiti dagli studenti del precedente anno accademico, in cui tali argomenti erano stati trattati tramite lezioni d'aula, senza l'utilizzo del MOOC.

L'analisi della Tabella 1, che mette a confronto i punteggi medi ottenuti dagli studenti nell'a.a. 2017/18 con quelli assegnati agli studenti dell'a.a. 2018/19, evidenzia come l'acquisizione di conoscenze e competenze attraverso la fruizione del MOOC non abbia comportato una riduzione nei risultati di apprendimento, anzi abbia registrato un lieve miglioramento.

Prove valutative	Punteggi medi a.a. 2017/18	Punteggi medi a.a. 2018/19
Questionario “Internet e WWW” (20 quiz a risposta multipla)	3,4	3,67
Questionario “Ricerca di informazioni in rete” (30 quiz a risposta multipla)	5,49	5,78

Tabella 1 – Confronto punteggi medi acquisiti dagli studenti nell’a.a. 2017/18 con quelli ottenuti nell’a.a. 2018/19

Per quanto riguarda i dati qualitativi, il questionario anonimo di gradimento è stato compilato dall’82,9% di coloro che hanno seguito il corso di Informatica nell’a.a. 2018/19 (pari a 282 studenti su 340).

Alla domanda se si ritenessero soddisfatti di aver fruito del MOOC, il 68,08% (pari a 192 studenti) si sono dichiarati soddisfatti, il 21,63% (pari a 61 studenti) si è dichiarato neutrale mentre il 10,28% (pari a 29 studenti) ha affermato di non essere stato soddisfatto (Figura 3).

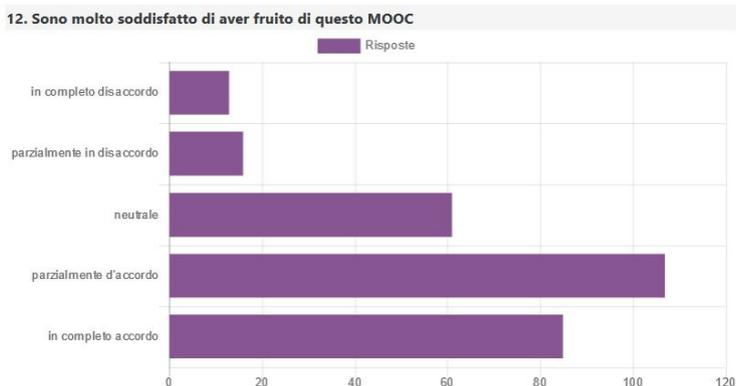


Figura 3 – Livello di soddisfazione degli studenti

Il livello di apprendimento percepito dagli studenti relativamente agli argomenti trattati nel MOOC è stato molto alto. L'84,39% ritiene infatti che il MOOC abbia ampliato le proprie conoscenze e competenze su Internet e nel saper utilizzare gli strumenti di ricerca che la rete offre. Questo dato è stato ulteriormente confermato dalle risposte fornite dai partecipanti in due successive domande: l'83,69% ha infatti dichiarato che la fruizione del MOOC ha consentito loro di scegliere lo strumento di ricerca più adeguato in funzione della propria esigenza informativa; inoltre l'80,49% ha affermato che dopo aver fruito del MOOC si ritiene in grado di formulare con maggiore accuratezza una query ad un motore di ricerca.

Relativamente all'interesse dei docenti di valutare se i MOOC possano essere utilmente introdotti all'interno di Corsi universitari, nel questionario anonimo sono state inserite alcune domande volte a rilevare questi aspetti.

Alcune domande presenti nel questionario anonimo erano mirate a conoscere aspetti relativi al comportamento tenuto dagli studenti durante la fruizione del MOOC.

Il 79,43% degli studenti che hanno risposto al questionario dichiara di aver fruito del MOOC con lo stesso impegno con cui segue i corsi in presenza, il 12,06% si definisce neutrale mentre soltanto l'8,51 dichiara di non aver seguito il MOOC con lo stesso impegno con cui segue le lezioni d'aula (Figura 4).

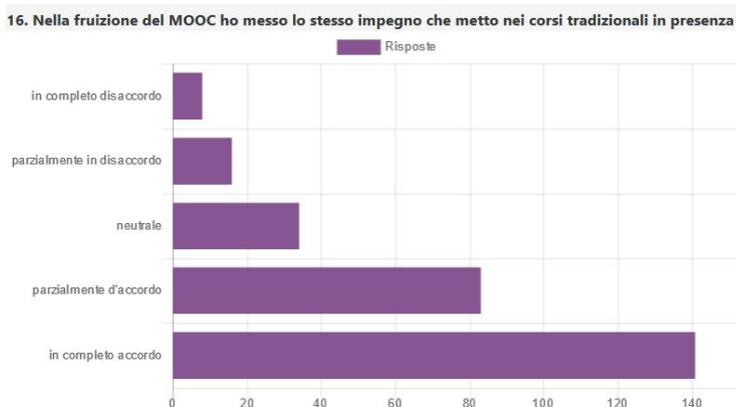


Figura 4 – Confronto tra l'impegno degli studenti nel seguire il MOOC rispetto a quello profuso nei Corsi tradizionali in presenza

Alla domanda “Ritieni che la fruizione del MOOC abbia consentito di ridurre le lezioni frontali senza ridurre l'efficacia didattica”, l'84,75% ha risposto positivamente, il 7,09% si è definito neutrale mentre solamente l'8,16 non si è trovato d'accordo con tale affermazione.

Gli Autori erano inoltre interessati a conoscere l'opinione degli studenti relativamente all'opportunità di introdurre negli insegnamenti universitari la fruizione di MOOC selezionati dai docenti. E' stato pertanto chiesto alla classe se ritenesse che in corsi erogati in *blended learning* la fruizione di MOOC potesse essere un'ottima soluzione da adottare: l'80,50% si è espresso favorevolmente mentre solo il 7,44% si è dichiarato non d'accordo.

I risultati ottenuti in termini di acquisizione di conoscenze e competenze unitamente ai dati raccolti con il questionario anonimo di gradimento, sottolineano che i MOOC potrebbero essere utilmente introdotti all'interno di Corsi universitari. Ciò consentirebbe ai docenti di attingere alla vasta offerta di MOOC disponibile sulle principali piattaforme, offrendo ai propri studenti Corsi di particolare pregio, e nel contempo di ridurre le ore d'aula

oppure di utilizzare i MOOC per introdurre il flip teaching nei loro insegnamenti, dedicando le ore di didattica frontale a approfondimenti, discussioni e esercitazioni.

5. Conclusioni

L'utilizzo delle ICT a fini formativi ha consentito l'introduzione di nuovi approcci pedagogici capaci di migliorare e ottimizzare i processi di apprendimento, ed ha inoltre permesso un'agile gestione dell'elevato numero di studenti iscritti al Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia, migliorando la qualità dell'insegnamento attraverso l'adozione di prassi didattiche che prevedono una partecipazione attiva degli studenti in classi ad elevata numerosità.

Le sperimentazioni didattiche descritte in questo capitolo sono state attentamente valutate, analizzando i risultati in termini di apprendimento e di gradimento. Nel caso in cui la sperimentazione abbia dato esiti positivi la metodologia adottata è stata presentata ai docenti della Scuola di Scienze della Salute Umana al fine di favorirne l'adozione in altri insegnamenti.

Nel corso degli anni, con l'aumentare del numero di docenti che hanno introdotto nei loro insegnamenti nuove metodologie didattiche basate sulle ICT, sono stati organizzati dalla Scuola SSU incontri aventi l'obiettivo di condividere i differenti approcci all'e-learning adottati dai docenti. Durante gli incontri vengono mostrate le migliori prassi didattiche adottate con lo scopo di promuovere una discussione collegiale che ne favorisca la trasferibilità e la diffusione ad altri insegnamenti dei Corsi di Laurea della Scuola di SSU.

La scelta di utilizzare un insegnamento del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia come laboratorio permanente in cui sperimentare differenti metodologie didattiche si è rivelata strategica poiché ha consentito di avviare un processo di miglioramento

continuo che ha creato, e crea, ricadute virtuose nei Corsi di Laurea afferenti alla Scuola SSU, ricadute capaci di promuovere un'innovazione didattica trasversale ai vari Corsi di Laurea.

Inoltre tale insegnamento continua ad essere il luogo in cui l'Unità di Ricerca IDECOM porta avanti studi sull'impatto di metodologie didattiche innovative in insegnamenti del settore medico-sanitario.

Riferimenti bibliografici

- Berry, D.E., & Fawkes, K.L. (2010). Constructing the components of a lab report using peer review. *J Chem Educ*, 87, 57–61.
- Bralić, A., & Divjak, B. (2018). Integrating MOOCs in traditionally taught courses: achieving learning outcomes with blended learning. *Int J Educ Technol High Educ* 15, 2 doi: <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0085-7>
- Caswell, T., Henson, S., Jensen, M., & Wiley, D. (2008). Open Educational Resources: Enabling Universal Education. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 9, 1 <http://www.irrod.org/index.php/irrod/article/view/469> (acceduto il 25/07/2023)
- Gooding, I., Klaas, B., Yager, J.D., & Kanchanaraksa, S. (2013). Massive Open Online Courses in Public Health. *Frontiers in Public Health*, (1), 59. doi: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2013.00059>
- Guelfi, M.R., Masoni, M., Shtylla, J. & Formiconi, A.R. (2019). Peer Assessment nell'insegnamento di informatica del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia dell'Università di Firenze. Florence University Press URL: <https://www.fupress.com/catalogo/peer-assessment-nell%E2%80%99insegnamento-di-informatica-del-corso-di-laurea-in-medicina-e-chirurgia-dell%E2%80%99universita-di-firenze/3929>
- Guelfi, M. R., Formiconi, A. R., Vannucci, M., Tofani, L., Shtylla, J., & Masoni, M. (2021). Application of peer review in a university course: are students good reviewers? *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 17(2), 1-8. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/-1135380>

- Guelfi, M.R., Masoni, M., Shtylla, J., & Formiconi, A.R. (2019). Nuovi approcci didattici nell'insegnamento di Informatica del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia. In P. Federighi, M. Ranieri, G. Bandini, *Digital Scholarship tra ricerca e didattica* (pp. 169-179). Milano: Franco Angeli.
- Guelfi, M. R., Masoni, M., Shtylla, J., & Formiconi, A. R. (2020). Utilizzo di un MOOC in un corso universitario: studio dell'impatto in termini di apprendimento e gradimento. *Reports on E-Learning, Media and Education Meetings*, 8(1), 166-171. URL: <https://www.je-lks.org/ojs/index.php/R-EMEM/article/view/1135208>
- Hege, I., Ropp, V., Adler, M., Radon, K., Gerald, G., Lyon, H. & Fischer, M.R. (2007). Experiences with different integration strategies of case-based e-learning. *Medical Teacher*, 29(8), 791-797 <https://doi.org/10.1080/01421590701589193>
- Lin, J., & Cantoni, L. (2017). Assessing the Performance of a Tourism MOOC Using the Kirkpatrick Model: A Supplier's Point of View. Chapter from book *Information and Communication Technologies in Tourism* (pp 129-142)
- Luckner, N., & Purgathofer, P. (2015). Exploring the use of peer review in large university courses. *IxD&A*, 25, 21-38.
- Pelaez, NJ. (2002). Problem-based writing with peer-review improves academic performance in physiology. *Adv. Physiol Educ*, 26, 174-184.
- Trautmann, N.M. (2009). Interactive learning through web mediated peer-review of student science reports. *Educ Technol Res Dev*, 57, 685-704.

Capitolo 10.

Realtà interconnesse: extended reality e spatial computing nella formazione medica

Damiana Luzzi

*Dipartimento di Formazione, Lingue, Intercultura, Letterature e Psicologia
Università di Firenze*

1. Introduzione

Il XXI secolo ci sta parando d'innanzi l'alba di un cambiamento radicale, in cui l'evoluzione accelerata della tecnologia digitale – dalla realtà estesa allo spatial computing, dai big data all'intelligenza artificiale – sta trasformando e trasformerà molti ambiti della nostra esistenza. La medicina non è esclusa da questo cambiamento. Al contrario, è storicamente l'area del sapere umano che sta sulla cresta dell'onda per trarre beneficio dalle innovazioni, dalle scoperte scientifiche e dai progressi tecnologici. Solo per citarne alcuni: lo sviluppo della teoria dei germi, la scoperta degli antibiotici e dei raggi X, l'introduzione delle cartelle cliniche elettroniche, la telemedicina, l'integrazione dell'intelligenza artificiale e degli algoritmi di apprendimento automatico nei processi diagnostici e terapeutici, il sequenziamento del genoma umano, fino alla recentissima creazione di un embrione umano sintetico.

Un crescente bisogno di informazioni più specifiche, di una quantità maggiore di materiale da studiare, di ricerca di autenticità nell'apprendimento, di una formazione continua che investe

studenti, specializzandi e professionisti, unito ad una riduzione delle esperienze dirette di insegnamento – una situazione accentuata dalla pandemia da Sars COVID-19 che ha evidenziato la vulnerabilità e fragilità del sistema educativo, particolarmente nelle discipline, come la formazione medica, dove la pratica e l'accesso al campo sono cruciali – sta guidando verso l'adozione di approcci innovativi con l'impiego delle tecnologie di XR nella formazione medica, poiché consentono un apprendimento più sicuro e agevole, mediante la simulazione di situazioni reali, abilitando l'apprendimento per tentativi ed errori, spesso senza vincoli di luogo e tempo, senza conseguenze per la salute di un paziente reale (Kamphuis et al., 2014; Akçayır & Akçayır, 2017; Zackoff et al., 2019). In questo contesto, le tecnologie di XR, rispetto ai simulatori fisici, offrono una maggiore portabilità, standardizzazione, replicabilità dell'esperienza, sovente senza vincoli di luogo e di tempo, e accessibilità. Sebbene tutt'ora alcune specifiche soluzioni di XR siano costose, in generale sono economicamente vantaggiose rispetto a quelle fisiche come i manichini che possono richiedere manutenzione, ricambio di parti e rifornimento di materiali utilizzati e maggiore personale disponibile durante la simulazione (Cecil et al., 2018; Kurul et al., 2020). Inoltre, rappresentano una soluzione migliore sul piano etico ed economico rispetto al training su animali o cadaveri (Duarte et al., 2020; Kurul et al., 2020). Le tecnologie di XR hanno anche il potenziale, emerso nella letteratura (Akçayır & Akçayır, 2017; Zweifac et al., 2017; Duarte et al., 2020; Jiang et al., 2022; Curran et al., 2023) e come illustreremo di seguito, per avere un ampio impatto nella formazione medica attraverso il coinvolgimento di un maggior numero di studenti, un miglioramento della rappresentazione spaziale e della contestualizzazione dell'apprendimento, il conseguimento di una vasta gamma di obiettivi pedagogici dal ragionamento clinico all'apprendimento procedurale, un miglioramento nella memorizzazione delle informazioni e acquisizione di sicurezza e fiducia degli studenti, specializzandi e

medici nelle proprie capacità per essere preparati all'agire su un vero paziente.

In questo capitolo, si esplorerà come l'XR e lo spatial computing stanno trasformando la formazione medica, introducendo strumenti innovativi che potrebbero modificare e ridefinire non solo i metodi di apprendimento ma anche le prassi formative. Si metterà in luce l'efficacia di queste tecnologie e il modo in cui vengono utilizzate per migliorare la formazione e la pratica medica. In conclusione, si forniranno dei suggerimenti operativi per l'integrazione della XR nel contesto didattico della lezione.

2. XR e spatial computing: definizioni

Sebbene siano note, richiamiamo qui brevemente le definizioni correnti di realtà estesa e spatial computing.

La realtà estesa, o in inglese Extended Reality¹, è un termine ombrello che copre la realtà aumentata², la realtà mista³, il video

- 1 Da qui in poi ci si riferirà alla realtà estesa utilizzando l'acronimo XR derivato dalla locuzione inglese Extended Reality.
- 2 La realtà aumentata, in inglese Augmented Reality (AR), è una tecnologia che fonde oggetti o informazioni virtuali, spesso tridimensionali, con il mondo reale visualizzato dal nostro campo visivo. Questo avviene in tempo reale, facendo coesistere e interagire tra loro gli oggetti virtuali con quelli fisici, sia a livello spaziale che semantico. La realtà aumentata è estremamente accessibile e facile da utilizzare, dato che la maggior parte delle persone dispone di dispositivi mobili, come smartphone o tablet, che fungono da «finestra» per visualizzare e interagire con i contenuti digitali sovrapposti alla realtà circostante. La realtà aumentata si divide principalmente in due tipologie: Marker-based e Marker-less.
- 3 Nel 1994, Milgram e Kishino coniarono il termine «Mixed Reality» (MR), indicando la combinazione di realtà aumentata (AR) e realtà virtuale (VR). Tale concetto è stato utilizzato come sinonimo di entrambi i termini. Tuttavia, recenti studi hanno evidenziato dibattiti riguardo all'uso di «realtà mista» nel tempo e alla sua relazione con «realtà aumen-

a 360°⁴ e la realtà virtuale⁵: la X indica una variabile per qualsiasi tecnologia di calcolo spaziale attuale o futura.

Lo spatial computing, definito per la prima volta da Grenwold nel 2003⁶, è un insieme di tecnologie (realtà aumenta, realtà

tata,» specialmente nel confronto tra i due concetti. L'evoluzione di nuovi dispositivi e applicazioni potrebbe portare alla fusione dei termini o a una definizione più chiara delle rispettive aree di applicazione. La realtà mista combina realtà aumentata e virtuale, creando un ambiente interattivo in cui oggetti digitali tridimensionali e mondo reale coesistono e interagiscono. La realtà mista viene visualizzata con occhiali o visori speciali (come Microsoft HoloLens) che consentono di mantenere consapevolezza del mondo reale circostante grazie ai sensori dei dispositivi.

- 4 Il video a 360°, noto anche come video sferico, video panoramico o video immersivo. Rispetto alla realtà virtuale che è una ricostruzione digitale dell'ambiente reale, il video a 360° è una ripresa video dell'ambiente reale fatta utilizzando apposite videocamere in grado di riprendere l'intero spazio circostante. Il video a 360° può essere arricchito con elementi interattivi, come punti sensibili (hotspot) con funzione di teleport, testi, immagini o video 2D, quiz a risposta multipla o vero/falso, e così via. Questi punti interattivi non solo forniscono informazioni, istruzioni, procedure o quiz, ma sono utilizzati anche per guidare l'attenzione dello spettatore verso specifiche aree del video.
- 5 La realtà virtuale, o VR, è un ambiente artificiale in 3D a 360° generato dal computer che simula completamente la realtà effettiva. Essa offre un'esperienza coinvolgente, rappresentando una dimensione digitale che sostituisce integralmente il mondo reale. Il modo migliore e pienamente immersivo per fruire della VR è un kit che comprende almeno visore VR con audio spaziale e controllers. Inoltre, ma non secondario, nella realtà virtuale entriamo grazie ad un alter ego digitale. L'avatar è un'entità digitale che esprime e rappresenta un'identità fisica in un ambiente digitale. L'avatar, che sia la rappresentazione di una persona reale o di un'intelligenza artificiale (come i Not Playable Character o gli assistenti virtuali), consente due azioni nel mondo virtuale: il riconoscimento e l'interazione tra gli utenti che abitano questi mondi.
- 6 «Human interaction with a machine in which the machine retains and manipulates referents to real objects and spaces» in Greenwold, Simon (June 2003). «Spatial Computing», MIT Graduate Thesis, <https://acg.media.mit.edu/people/simong/thesis/SpatialComputing.pdf>

mista, realtà virtuale, intelligenza artificiale e Internet delle Cose - IoT) e processi che consentono agli esseri umani, agli esseri virtuali, ai robot, agli oggetti e ai computer di interagire con l'ambiente fisico tridimensionale circostante. Uno dei principi fondamentali dello spatial computing è la localizzazione spaziale che consente di posizionare gli oggetti virtuali in modo preciso nello spazio fisico reale. Ciò viene realizzato attraverso l'uso di sensori di tracciamento come telecamere, sensori di profondità o dispositivi di localizzazione GPS. Il tracciamento (tracking) spaziale consente di rilevare e seguire i movimenti dell'utente nello spazio attraverso sensori integrati nei visori XR, dispositivi di input o telecamere esterne, consentendo un'interazione intuitiva e naturale con l'ambiente virtuale.

La fusione della XR con lo spatial computing permette l'interconnessione di differenti piani della realtà: da quella fisica a quella virtuale, per generare esperienze aumentate, immersive e coinvolgenti. Per illustrare le possibilità di questa sinergia nel campo della formazione medica, immaginiamo un'applicazione di realtà virtuale che permetta a uno studente di medicina di immergersi in un ambiente simulato tridimensionale per esaminare e studiare un modello anatomico umano fin nel più piccolo dettaglio, entrando all'interno del cervello o navigando attraverso l'apparato circolatorio, senza necessità di essere miniaturizzati assieme ad un sommergibile e iniettati all'interno del corpo umano come in *Fantastic Voyage*⁷, ma semplicemente indossando un vi-

7 Film di fantascienza del 1996 diretto da Richard Fleicher, da cui Asimov scrisse il romanzo omonimo, pubblicato anch'esso nel 1966, a partire dalla sceneggiatura del film. La trama del film segue un gruppo di scienziati che vengono miniaturizzati insieme al loro sottomarino fino alle dimensioni microscopiche per poter essere iniettati nel corpo di un importante scienziato di nome Jan Benes. L'obiettivo della missione è salvare la vita dello scienziato rimuovendo un coagulo di sangue nel suo cervello, una procedura che non può essere eseguita in nessun altro modo a causa della sua posizione delicata. Mentre viaggiano attraverso

sore VR. Oppure fruire di un'applicazione di realtà aumentata che proietta sovrapposizioni olografiche tridimensionali in tempo reale delle scansioni della diagnostica per immagini del paziente e grazie a sensori restituisca precisi feedback tattili derivati dall'azione sul paziente o su un manichino. Parallelamente, l'intelligenza artificiale potrebbe orientare l'esperienza, fornendo riscontri immediati, adattandola alle necessità educative specifiche dello studente. In aggiunta, il cloud computing consentirebbe a studenti e insegnanti di condividere e lavorare insieme su esperienze di realtà virtuale in tempo reale, costituendo un ambiente di apprendimento flessibile e interattivo.

Futuro? Non proprio, la realtà, come si illustrerà, supera per molti aspetti l'immaginazione.

3. Applicazioni dell'XR nella formazione medica

In questa sezione, si presenta una selezione mirata di applicazioni e piattaforme che sfruttano le tecnologie di XR nell'ambito della formazione medica, in modo da fornire un quadro generale delle soluzioni innovative in diversi ambiti: dall'esplorazione dettagliata dell'anatomia, all'addestramento chirurgico, alla formazione del paziente.

il corpo dello scienziato, il gruppo incontra una serie di pericoli straordinari, tra cui correnti sanguigne turbolente, globuli bianchi attaccanti e anticorpi. Mentre l'orologio avanza e la miniaturizzazione inizia a perdere effetto, devono completare la loro missione e uscire dal corpo prima di tornare alla loro dimensione normale. Il film è noto anche per i suoi effetti speciali avanzati e la sua rappresentazione unica e dettagliata del corpo umano interno.

3.1 *Esplorazione dell'anatomia*

La conoscenza dell'anatomia umana è la base della medicina ed essenziale per la diagnostica e le procedure chirurgiche. L'anatomia come disciplina, almeno per il mondo occidentale, viene fatta risalire alle descrizioni del cuore e di altri organi interni nei papiri dell'antico Egitto. L'origine greca del termine *ἀνατέμνω ana-* su e *tome* tagliare, sezionare, e lo stesso latino *anatomia* con significato italiano di dissezione, mettono in evidenza la matrice principale cui fa affidamento lo studio anatomico: la dissezione. Se la scienza medica occidentale ha nel greco Ippocrate (460 a.C. circa – 377 a.C.) il padre del metodo diagnosi-prognosi e dell'etica del medico, l'anatomia moderna ha nel medico e anatomista fiammingo Andrea Vesalio (1514-1564), professore di anatomia all'Università di Padova, il suo fondatore. L'anatomia studia la morfologia, la struttura, le funzioni e la disposizione degli organi e le loro interazioni e relazioni spaziali. Sin dalle origini, sia in occidente sia in oriente, emerge la stretta connessione tra lo studio dell'anatomia e le rappresentazioni grafiche e visualizzazioni illustrative: ne è un esempio il *De humani corporis fabrica libri septem*, la prima opera scientifica di anatomia scritta da Vesalio e pubblicata a Venezia nel 1543 impreziosita da disegni e illustrazioni del corpo umano. Questo trattato di Vesalio, grazie alla rivoluzione tecnologica gutemberghiana della stampa, innescò un cambiamento radicale nella trasmissione delle conoscenze anatomiche. Nel redigere il trattato, Vesalio basò gli studi e i disegni sull'osservazione delle sezioni di cadaveri, una pratica di cui è precursore già nel II secolo d.C. Galeno di Pergamo, che opera dissezioni su scimmie e maiali. È durante il Rinascimento che le dissezioni anatomiche su cadaveri umani furono permesse. La dissezione dei cadaveri è il più classico dei metodi e da secoli lo strumento standard di conoscenza e studio dell'anatomia.

L'evoluzione delle rappresentazioni anatomiche ha seguito lo sviluppo tecnologico, dai manichini e modelli tridimensionali ri-

cavati dagli organi asportati e iniettati di resina, ai calchi realizzati in cera o gesso, sino a quelli in plastica.

Alla fine del XIX secolo, l'invenzione della macchina a raggi X ha permesso di catturare e vedere dall'interno le strutture ossee del corpo. Un'altra tappa tecnologica fondamentale si ha alla fine degli anni Settanta del XX secolo, grazie alla quasi contemporanea invenzione dello scanner per la tomografia computerizzata e gli avanzamenti nella grafica computerizzata. Da allora, gli sviluppi della grafica computerizzata e quelli della diagnostica per immagini sono andati di pari passo per giungere all'anatomia digitale, che risolve alcuni limiti della dissezione dei cadaveri (ad esempio, la loro scarsa disponibilità), e a quella attuale, che, come illustriamo nei prossimi paragrafi, beneficia delle tecnologie XR, dei big data, dello spatial computing e dell'intelligenza artificiale.

Nella formazione medica, lo studio dell'anatomia è fondamentale poiché anello di congiunzione, intersezione e convergenza delle discipline mediche, dalla radiologia all'ampio spettro di specializzazioni della chirurgia. Quindi, lo studente di medicina deve essere in grado di identificare, conoscere e comprendere gli aspetti morfologici e funzionali, ad esempio delle strutture ossee, delle ramificazioni vascolari, dell'impalcatura tendinea, delle funzioni e dei componenti del miocardio. I metodi tradizionali della formazione come lezioni frontali, l'uso di libri e atlanti con illustrazioni sono da anni la base anche nella formazione medica (Preim e Salfeld, 2018). Nonostante un articolo datato 2007 di Winkelmann, che analizza la letteratura scientifica sulle diverse tecniche di insegnamento dell'anatomia, sottolinei i vantaggi della dissezione tradizionale rispetto alle tecniche più moderne, l'utilizzo di programmi interattivi e di realtà virtuale può svolgere un ruolo significativo nel percorso di apprendimento degli studenti di medicina. Questo approccio può agire come un importante ponte di transizione. In tal modo, è possibile concentrarsi sul particolare interesse clinico dello studente, riducendo quindi la necessità di un gran numero di cadaveri. È dalla combinazione di questi approcci che si può offrire agli studenti un'esperienza più completa

e integrata, consentendo loro di acquisire una conoscenza approfondita dell'anatomia umana. Negli ultimi decenni, infatti, qualcosa è cambiato grazie al progresso delle tecniche di diagnostica per immagini come Tomografia Assiale Computerizzata (TAC), Risonanza Magnetica (RM), ecografia (ultrasuoni), PET (tomografia a emissione di positroni) e scintigrafia (Gamma Scan). Queste tecniche restituiscono l'aspetto dell'anatomia in immagini trasversali così come i medici la vedono nella pratica clinica. Inoltre, l'utilizzo di modellazione grafica digitale bidimensionale e tridimensionale ha reso possibile ottenere rappresentazioni sempre più accurate e precise anche nelle tecniche di rendering. Come emerge dalla letteratura, gli strumenti di anatomia digitale sono adatti e utili per la didattica medica (Preim e Saalfeld 2018; Zorzal et al., 2019), la formazione chirurgica (Lopes et al., 2018) e, allo stesso tempo, per la diagnostica (Papa e Vaccarezza, 2013) e la pianificazione degli interventi chirurgici (Mendes et al., 2020).

Per circa cinquecento anni, dal *De humani corporis fabrica libri septem* di Vesalio in poi, gli atlanti medici a stampa sono stati il fondamento per lo studio dell'anatomia e in gran parte lo sono ancora, affiancati dalla variante digitale.

Il Visible Human Project⁸, avviato nel 1986 presso la U.S. National Library of Medicine e diretto dal Michael J. Ackerman (Ackerman, 1999), ha creato una dettagliata raccolta di fotografie di sezioni del corpo umano allo scopo di rendere più comprensibili le visualizzazioni anatomiche. Le fotografie sono state tratte da due cadaveri, uno maschile⁹ e uno femminile¹⁰, congelati e rac-

8 Visible Human Project https://www.nlm.nih.gov/research/visible/visible_human.html

9 Il cadavere maschile era quello di Joseph Paul Jernigan, un trentottenne texano condannato a morte e giustiziato il 5 agosto 1993, che aveva consentito a donare il suo corpo per la ricerca scientifica senza conoscerne l'utilizzo finale.

10 Il cadavere femminile, quello di una cinquantanovenne rimane anonimo, sebbene pare appartenesse ad una casalinga del Maryland morta di infarto.

chiusi in una miscela di gelatina e acqua per stabilizzarli ed evitarne la decomposizione. I cadaveri sono stati tagliati, letteralmente fatti a fette, sul piano assiale a intervalli di 1 millimetro per quello maschile e di 0.33 millimetri per quello femminile. I dati sono integrati da sezioni assiali del corpo intero ottenute con la TAC, sezioni assiali della testa e del collo e sezioni coronali del resto del corpo ottenute dalla RM. Dal corpo maschile sono state tratte 1.871 «fette» e ciascuna fotografata sia in analogico che in digitale, sono state pubblicate nel 1994, ottenendo 15 gigabyte di dati. L'anno successivo sono state pubblicate le fotografie del corpo umano femminile. Nel 2000 le foto sono state scansionate nuovamente ad una risoluzione più elevata ottenendo più di 65 gigabyte. Le immagini sono attualmente disponibili liberamente per il download¹¹ basta rispettare i termini e le condizioni¹².

Tra il 2000 e il 2001 altri due progetti, in pratica degli spin off del Visible Human Project, vengono avviati in Corea, ossia il Visible Korean Human¹³ (VKH) (Park et al., 2006), e in Cina il Chinese Visible Human (Zhang et al., 2006). Entrambi offrono una maggiore fedeltà delle immagini e migliorano, quindi, i dettagli anatomici. Anche il Visible Human Project e i progetti da esso derivati, nonostante il dettaglio e il realismo, non supera il limite bidimensionale comune alle illustrazioni riprodotte nei libri, atlanti, o radiografie su pellicola o digitali, demandando al processo mentale la costruzione dell'immagine tridimensionale.

Con l'uso delle XR questo limite viene superato. In particolare, in letteratura si registrano molteplici studi che dimostrano come l'uso di realtà virtuale, realtà aumentata e realtà mista per apprendere e insegnare anatomia sia più efficace rispetto all'impiego di

11 Visible Human Project, Download <https://www.nlm.nih.gov/databases/download/vhp.html>

12 Visible Human Project, Termini e condizioni https://www.nlm.nih.gov/databases/download/terms_and_conditions.html

13 Visible Korean Human <http://vkh3.kisti.re.kr/>

tecnologie più tradizionali (Laha et al., 2013; Papa & Vaccarezza 2013; Zorzal et al., 2019).

Attualmente, nel contesto didattico, le app in realtà aumentata che vengono utilizzate con smartphone e tablet sono considerate la scelta ideale, poiché la maggior parte degli studenti possiede uno smartphone o un tablet, dispositivi compatti, leggeri e facili da trasportare (Kamphuis et al., 2014; Akçayır e Akçayır, 2017; Jain et al., 2017), facilmente utilizzabili anche per lo studio dell'anatomia (Chen et al., 2017). Un esempio di applicazione di realtà aumentata per lo studio e la didattica dell'anatomia è la Visible Body Suite¹⁴, che fornisce la conoscenza completa dell'anatomia e della fisiologia umana e risponde ai criteri dell'Human Anatomy & Physiology Society¹⁵ (HAPS) statunitense. Visible Body Suite è una piattaforma multilingue per l'apprendimento e l'esplorazione dell'anatomia macroscopica e della microanatomia di tessuti e organi con immagini bidimensionali e tridimensionali derivate da sezioni di cadaveri e da immagini diagnostiche. La versione completa, oltre all'Atlante di anatomia umana, include un modulo, Visible Biology, sui concetti e l'illustrazione dei processi biologici, e altre quattro sezioni dedicate rispettivamente all'apparato muscolare, all'apparato scheletrico, alla fisiologia e all'apparato cardio circolatorio. La app per tablet e smartphone consente di apprezzare meglio l'interattività in realtà aumentata e lavorare con le immagini tridimensionali maschili e femminili, animazioni interattive di muscoli e ossa. Visible Body permette, inoltre, di verificare l'apprendimento attraverso quiz e altre attività presenti nelle diverse sezioni. Si può optare anche per la sola app: Atlante di anatomia umana 2023+.

Un ulteriore modo di fruizione di Visible Body Suite è attra-

14 Visible Body Suite di Visible body <https://www.visiblebody.com/it/anatomy-and-physiology-apps/vb-suite>

15 Human Anatomy & Physiology Society <https://www.hapsweb.org/>

verso il sistema zSpace¹⁶ costituito da tre componenti: un display, uno stilo, e occhiali polarizzati passivi. Il display è equipaggiato di quattro sensori a infrarossi per calcolare la posizione e l'orientamento dello stilo e degli occhiali, trasformandoli in uno strumento di interazione oltre che di visualizzazione; in questo modo, la scena che l'utente vede cambia e si adatta ogni volta che egli si muove attorno all'unità, cogliendo le diverse angolazioni e fornendo, così, un'esperienza realistica.

La didattica e l'apprendimento dell'anatomia si avvale anche della realtà mista. HoloAnatomy¹⁷ è una suite di software creata nel 2019 dalla Case Western Reserve University in collaborazione con la Cleveland Clinic e Microsoft HoloLens; funziona solo con il dispositivo di visualizzazione Microsoft HoloLens. Un sondaggio condotto dalla Case Western Reserve per valutare l'impatto di HoloAnatomy ha evidenziato risultati positivi: l'81%¹⁸ degli studenti, infatti, ha dichiarato che le sessioni di apprendimento su HoloAnatomy sono state pari o superiori alle sessioni in presenza e il 58% sceglierebbe l'apprendimento a distanza con HoloAnatomy. L'introduzione di HoloAnatomy nel curriculum della School of Medical Anatomy della Case Western Reserve University ha portato all'eliminazione delle pratiche didattiche basate sulla dissezione di cadaveri¹⁹. HoloAnatomy offre un'alternativa più coinvolgente, flessibile e accessibile rispetto alla formazione medica tradizionale, poiché include una libreria personalizzabile

16 Space <https://zspace.com/>

17 HoloAnatomy <https://case.edu/holoanatomy/>. La Case Western Reserve University per accelerare l'innovazione e ampliare il potenziale di HoloAnatomy ha lanciato nel 2023 Ilumis Inc. <https://www.ilumis-ar.com/>

18 HoloAnatomy: Microsoft's MR Learning Solution, Used by Oxford University, XR Today, 1 giugno 2023, <https://www.xrtoday.com/mixed-reality/holoanatomy-microsofts-mr-learning-solution-used-by-oxford-university/>

19 *Ibidem*.

di oltre 8000 modelli tridimensionali di tutte le strutture anatomiche, mostra confronti fianco a fianco dell'anatomia maschile e femminile; permette di selezionare la posizione del corpo (eretta, prona o supina), genera etichette automatiche e ne consente la personalizzazione, permette di evidenziare o isolare particolari delle strutture anatomiche per richiamare l'attenzione sui dettagli, mostra il corpo in varie dimensioni per supportare gli studenti a osservarne e identificarne le strutture, mostra le note del docente, include immagini bidimensionali per aiutare gli studenti ad abbinare i concetti all'interno di sotto specializzazioni (embriologia, patologia e istologia), facilita la progettazione di presentazioni tridimensionali da esplorare con gli studenti in classe, consente a più utenti²⁰ di accedere contemporaneamente durante una sessione simultanea e permette al docente di interagire con i diversi partecipanti nella sessione di apprendimento.

3.2 *Addestramento chirurgico*

La formazione in ambito chirurgico richiede non solo diversi anni di formazione, ma anche una considerevole attività pratica per esercitarsi e acquisire abilità fisiche e competenze, soprattutto prima di entrare in sala operatoria e operare su un paziente reale. Grazie alla XR gli studenti e gli specializzandi di chirurgia hanno la possibilità di imparare e mettersi alla prova per migliorare le proprie abilità senza mettere a rischio i pazienti reali. Anche i chirurghi traggono vantaggio dall'esercitarsi e testare la procedura chirurgica prima di eseguirla su un paziente. Infatti, la possibilità di esaminare le scansioni tridimensionali derivate dalla diagnostica per immagini del paziente prima di un intervento aiuta i chirurghi a prepararsi su ogni singolo caso e a adottare approcci proattivi,

20 Più di 89 utenti <https://case.edu/holoanatomy/>

risparmiando tempo e abbreviando la durata dell'intervento a beneficio del paziente, contribuendo anche a ridurre la necessità di sedazione prolungata. Come verrà illustrato, esistono dei sistemi avanzati di XR che stanno rivoluzionando l'esperienza di apprendimento e facilitano la formazione anche all'interno della sala operatoria. Questi strumenti permettono agli specializzandi e ai tirocinanti di assistere agli interventi in modo più coinvolgente ed efficace, indossando appositi visori VR.

Uno dei principali vantaggi di utilizzare i visori VR in sala operatoria è la possibilità per gli specializzandi di assistere all'intervento e soprattutto avere la stessa prospettiva e la stessa visione del chirurgo in azione rispetto ad osservarlo a distanza, ad esempio stando sul soppalco. Inoltre, si evita, così, qualsiasi interferenza con le operazioni chirurgiche, poiché gli allievi possono osservare direttamente l'intervento senza dover stare troppo vicini al tavolo operatorio. Questa soluzione contribuisce a preservare l'agibilità nello spazio operativo, garantendo al chirurgo e alla sua squadra la libertà di movimento necessaria per condurre l'operazione in modo efficiente e sicuro. Grazie a questa tecnologia, gli specializzandi possono osservare l'intervento dal punto di vista del chirurgo stesso, consentendo loro di cogliere ogni dettaglio, movimento e procedura in modo più immersivo. Questo aspetto risulta fondamentale per una formazione completa e accurata, poiché gli allievi possono apprendere direttamente dalla prospettiva dell'esperto e comprendere le sfumature e le sfide reali dell'operazione.

La XR è, inoltre, particolarmente utile per interventi complessi e rari, che potrebbero non verificarsi frequentemente nella pratica clinica. Il docente ha, così, l'opportunità di far sperimentare a specializzandi e studenti una vasta gamma di scenari medici senza dover attendere l'occasione fortuita di assistere a un intervento particolare. Oltre alla formazione in tempo reale, la tecnologia XR consente di registrare e archiviare gli interventi chirurgici in modo da poterli utilizzare per revisioni successive o come risorsa

didattica per futuri studenti. Questo approccio alla formazione basato su dati concreti e situazioni reali aumenta notevolmente l'efficacia e l'efficienza dell'apprendimento e della didattica medica.

Si presenta una selezione di piattaforme e software, evidenziandone caratteristiche e funzionalità in ottica didattica e formativa, che oltre ad essere utilizzati per agevolare l'esecuzione delle procedure chirurgiche e altri per la pianificazione degli interventi vengono impiegati a scopo formativo.

UpSurgeOn Academy²¹ è un modello di simulazione ibrida che integra strumenti digitali e fisici per la formazione e la preparazione preoperatoria neurochirurgica, combina il settore della modellazione organica (o biomodellazione) a quello della realtà virtuale. Il modello segue tutte le fasi che vanno dalla preparazione alla procedura dal punto di vista cognitivo (prima) e psicomotorio (dopo), grazie all'app UpSurgeOn Neurosurgery in realtà aumentata e modelli tridimensionali per smartphone e tablet per lo studio, e a UpSurgeOnBox, un insieme di modelli fisici di simulazione estremamente realistici dell'anatomia intra ed extra cranica in maniera dettagliata per morfologia, consistenza e texture. La precisione del simulatore è dovuta ai modelli tridimensionali anatomici originati dalle scansioni di TAC e RM, scientificamente validati e poi trasformati in modelli fisici. Vengono introdotte nella realtà fisica le informazioni acquisite grazie alla realtà virtuale e, con l'ausilio di tutti gli strumenti standard di una sala operatoria, il chirurgo o l'allievo allena le proprie abilità psicomotorie e i propri sistemi di controllo emotivo, eseguendo tutti i passaggi dell'intervento chirurgico dalla craniotomia all'esplorazione delle strutture profonde.

Piattaforme o sistemi di XR come UpSurgeOn rivestono un'importanza rilevante per i docenti a livello didattico e forma-

21 UpSurgeOn <https://www.upsurgeon.com/>

tivo in svariati ambiti, tra cui medicina, biologia, anatomia e altre discipline scientifiche. Alcuni dei vantaggi dell'uso del cadavere virtuale per la didattica sono: l'apprendimento attivo e coinvolgente che permette agli studenti di interagire con il corpo virtuale, esplorando le strutture anatomiche e praticando procedure senza limiti di tempo; la personalizzazione dell'apprendimento che consente al docente di progettare un'attività mirata sulle competenze e abilità di ciascuno studente e agli studenti di imparare a un ritmo più adatto alle loro esigenze individuali, esplorando diverse parti del corpo o rivedendo procedure più volte; il feedback istantaneo durante l'attività di dissezione consente al docente di interagire in tempo reale con gli studenti e spiegare gli errori commessi e agli studenti, quando operano da soli, di autocorreggere errori e migliorare le loro abilità in tempo reale; l'accessibilità e la flessibilità permettono di superare le limitazioni di accesso a cadaveri reali o attrezzature costose per la formazione, poiché questi sistemi sono disponibili sia in aula che a distanza, permettendo al docente e agli studenti di accedere alle risorse di apprendimento in qualsiasi momento e ovunque; riduzione dell'impatto ambientale poiché il cadavere virtuale non ha necessità di risorse biologiche o chimiche per la conservazione, contribuendo, così, a una maggiore sostenibilità ambientale.

Tuttavia, si ribadisce che, nonostante i molti vantaggi, i sistemi di XR non dovrebbero essere considerati come un sostituto completo dell'apprendimento pratico su cadaveri reali, ma integrarsi con altre forme di apprendimento. L'esperienza pratica diretta con cadaveri reali continua a svolgere un ruolo fondamentale nell'educazione e nella formazione dei professionisti della salute.

Osso VR ²² è una piattaforma hardware e software di didattica, formazione e valutazione chirurgica agita in un ambiente virtuale immersivo altamente realistico e personalizzabile per l'esercita-

22 Osso VR <https://www.ossovr.com/>

zione, l'apprendimento di nuove competenze e procedure chirurgiche ortopediche in sicurezza e senza rischi per il paziente, utilizzabile sia da soli sia in équipe. Consente a chirurghi, docenti e specializzandi, indipendentemente dalla loro collocazione geografica e in qualsiasi momento, di interagire con i dispositivi medici nello spazio virtuale, eseguendo un intervento chirurgico su un cadavere digitale, anche più volte. Osso VR permette di simulare in anticipo un intervento ortopedico in modo tale che il chirurgo, al momento di entrare in sala operatoria, abbia una chiara e sicura conoscenza di come procedere. Grazie alla possibilità di esercitarsi preventivamente sul caso specifico, utilizzando immagini diagnostiche del paziente, il software crea uno scenario personalizzato che si adatta alle esigenze del caso oggetto dell'intervento. Inoltre, grazie alle meccaniche multiplayer dei videogiochi traslate nella sala operatoria virtuale, i chirurghi, gli specializzandi e gli assistenti di sala operatoria collaborano in tempo reale in modo che ognuno sia consapevole delle proprie responsabilità e sappia come interagire e comunicare con gli altri. Osso VR fornisce anche la valutazione e il feedback di qualsiasi procedura, analizzando i dati sulle prestazioni, fornendo informazioni sulla competenza acquisita per migliorare le performance chirurgiche. L'uso di Osso VR ha evidenziato che la realtà virtuale immersiva è stata più efficace della formazione tradizionale: è migliorata del 92% l'accuratezza nelle fasi di svolgimento delle procedure, l'errore si è ridotto 67% e l'espletamento della procedura è stato il 25% più rapido (McKinney et al., 2022). Queste sue funzionalità e caratteristiche fanno di Osso VR un efficace strumento per la didattica. Inoltre, ha una sezione dedicata e specifica per l'apprendimento e la formazione Osso Academy che contiene un curriculum in crescita di procedure di formazione ortopedica, tra cui il docente può scegliere e proporre allo studente sulla base delle sue competenze. Ogni modulo facilita l'apprendimento dinamico e basato sull'interazione, fornisce un ambiente sicuro per la pratica ripetibile potenziandone il percorso di apprendimento. È dotato di un

sofisticato sistema di allenamento che offre un feedback immediato, preciso e dettagliato dopo ogni fase nell'attività di simulazione svolta da ciascun studente e ne tiene traccia nel tempo archiviando i dati. Il docente può rivedere i dati per valutare accuratamente le prestazioni individuali degli studenti. L'approccio analitico fornisce una visione completa delle competenze acquisite e delle aree di miglioramento, consentendo un addestramento mirato e personalizzato. La formazione con Osso VR può essere erogata a distanza e resa collaborativa, consentendo al docente e agli studenti di partecipare alla stessa sessione formativa indipendentemente dalla loro ubicazione geografica, creando un ambiente di apprendimento interattivo e coinvolgente, in cui docenti e studenti possono interagire, condividere conoscenze e affrontare sfide formative insieme, anche se fisicamente separati.

Un'altra piattaforma per la didattica e la formazione chirurgica è FundamentalVR²³, che utilizza soluzioni di simulazione sanitaria di realtà virtuale e realtà mista, integrate con la sensazione tattile fornita da un innovativo sistema che combina tecnologia aptica e intelligenza artificiale. FundamentalVR supporta la formazione di studenti, specializzandi e chirurghi, offrendo scenari realistici tratti dal mondo reale. L'accesso alle simulazioni virtuali può avvenire da qualsiasi luogo e in qualsiasi momento sfruttando il cloud e il 5G, dove presente, per una migliore velocità nel trasferimento dati. Utilizza l'Intelligenza Artificiale per monitorare e predire lo sviluppo e l'avanzamento delle abilità del chirurgo o all'allievo e per fornire, a percorso terminato, una valutazione che certifica l'acquisizione di tali abilità. L'importanza e l'utilità di questa tecnologia diventano evidenti soprattutto nell'ambito didattico, poiché permette al docente di ottenere un feedback dettagliato sul comportamento dell'allievo. Grazie a questa preziosa informazione, il docente può indirizzare l'allievo verso aree

23 FundamentalVR <https://fundamentalsurgery.com/>

di miglioramento specifiche e fornire suggerimenti mirati per potenziare la sua abilità. Questo processo di insegnamento basato su dati concreti assicura una formazione più efficace ed efficiente, garantendo una crescita significativa delle competenze degli allievi. Inoltre, la possibilità di monitorare e valutare i progressi dell'allievo nel tempo consente di adattare il percorso didattico in modo personalizzato, promuovendo un apprendimento più personalizzato e gratificante. L'intersezione e l'integrazione tra esperienze immersive e tattili, come evidenziato dai dati indicati di seguito, migliora la formazione medica e i risultati degli allievi, accorciando la curva di apprendimento chirurgico e accelerando la comprensione delle procedure, l'acquisizione e la padronanza di competenze: dallo sviluppo delle capacità tecniche alle prove di condizione delle decisioni cliniche. FundamentalVR è impiegata in una varietà di discipline, tra cui la chirurgia minimamente invasiva, la laparoscopica, l'oftalmologia, l'otorinolaringoiatria e la neurochirurgia. Due studi hanno evidenziato rispettivamente che l'impiego di un modello di simulazione basato sulla realtà virtuale che integra feedback tattili aumenta la precisione chirurgica ortopedica del 44% rispetto a un modello che non fornisce feedback tattili (Gani et al., 2022) e che c'è un miglioramento del 63% della valutazione complessiva dello studente, utilizzando la realtà virtuale rispetto all'approccio formativo tradizionale (Blumstein et al, 2020).

Continuando nella presentazione di piattaforme e software impiegati anche a scopo formativo, se ne segnalano altre tre.

ImmersiveTouch ha realizzato due piattaforme per la formazione chirurgica: ImmersiveTouch3²⁴ usa la realtà aumentata e ImmersiveSim²⁵ si basa sulla realtà virtuale che ricrea la sala operatoria. Entrambe le piattaforme si avvalgono di uno stilo ro-

24 Immersive Touch3 <https://www.immersivetouch.com/immersivesim-ar-vr>

25 ImmersiveSim <https://www.immersivetouch.com/immersivesim-ar-vr>

botico portatile che imita l'uso degli strumenti chirurgici e dà un ultra-realistico feedback tattile che restituisce il senso del tatto dell'operare sull'anatomia umana come la resistenza della pelle, dei tessuti e delle ossa; incorporano immagini di TAC e RM specifiche del paziente così da avere un maggiore realismo; vengono utilizzate per provare le procedure chirurgiche e migliorare le prestazioni cliniche. La piattaforma ImmersiveTouch3 è dotata, oltre che dello stilo, di un monitor sopraelevato, di occhiali per la realtà aumentata dotati di sensori di tracking che consentono di mantenere l'anatomia tridimensionale in prospettiva con i movimenti della testa di chi li indossa e pedaliera che permette il controllo di importanti elementi di simulazione, come l'angolo e la frequenza degli scatti fluoroscopici, e la selezione degli strumenti chirurgici. Il monitor sopraelevato consente agli altri chirurghi o specializzandi di guardare in tempo reale chi esegue la simulazione. Ad esempio, in ambito didattico lo studente apprendere osservando il docente o un collega che mostra la procedura. ImmersiveSim è montato su un carrello mobile e compatto con un monitor per computer per la visualizzazione collaborativa, consentendo al docente di intervenire per spiegare alcune fasi e pratiche. Durante la simulazione, l'impiego dello stilo robotizzato riproduce la percezione di maneggiare diversi strumenti chirurgici, mentre i controller VR manuali imitano i gesti della mano del chirurgo, contribuendo all'acquisizione di abilità.

SyncAR di Surgical Theater²⁶ è specializzata nella guida intraoperatoria immersiva per l'ambito neurochirurgico (cranio e colonna vertebrale) e pianificazione chirurgica. La visualizzazione avanzata in XR a 360° e tridimensionale si avvale delle scansioni anatomiche della diagnostica per immagini di RM e TAC del paziente per visualizzare ossa, midollo spinale, vasi, nervi e altro ancora. La scansione aumentata funziona analogamente a una

26 Surgical Theatre <https://surgicaltheater.com/>

mappa, evidenziando aree cruciali dell'anatomia di un paziente in modo da permettere la valutazione del percorso più efficiente per individuare e accedere all'area del problema come un aneurisma o un tumore al cervello, visualizzarne l'ambiente circostante e persino oltre la massa tumorale stessa vedere il lato oscuro del tumore, individuando nervi e vasi chiave dall'altra parte ed evitarli. SynCAR è utilizzata dai chirurghi in sala operatoria in quanto include capacità endoscopiche e integra un sistema di guida per immagini con rendering in realtà aumentata a 360° in tempo reale per vedere l'anatomia da ogni angolazione, regolare il punto focale, sfumare in entrata o in uscita le strutture semi-trasparenti senza cambiare metodo operativo; inoltre, impostazioni di controllo come l'opacità possono essere regolate tramite un interruttore a pedale in modo da non dover mai distogliere lo sguardo dal sito chirurgico e così non disturbare la continuità dell'intervento. Per le caratteristiche descritte i docenti la utilizzando come ausilio per la formazione degli specializzandi di chirurgia.

3.3 *Pianificazione chirurgica*

La pianificazione chirurgica è un processo che coinvolge la preparazione e l'organizzazione di un intervento chirurgico prima che esso venga effettivamente eseguito. Mira a ottimizzare i risultati dell'intervento chirurgico, riducendo al minimo i rischi e massimizzando l'efficacia del trattamento. È una componente fondamentale della pratica chirurgica, poiché consente alla équipe chirurgica di pianificare in modo dettagliato e accurato l'intervento prima di entrare in sala operatoria. La pianificazione chirurgica può includere diversi aspetti tra cui: la valutazione della condizione medica del paziente, lo studio delle immagini diagnostiche (TAC, RM, RX, ecc.), analisi dei dati preoperatori per valutare le opzioni chirurgiche disponibili, i componenti dell'équipe

e la strumentazione e la pianificazione post-operatoria che include la gestione del dolore e il monitoraggio follow-up del paziente. Al fine di migliorare e ottimizzare queste fasi, esistono piattaforme e software che supportano la pianificazione chirurgica virtuale sia in presenza che online a distanza. Questi strumenti consentono all'equipe chirurgica di stabilire il percorso da seguire e di eseguire simulazioni che mostrano il risultato finale dell'intervento. Inoltre, sono un valido strumento per la didattica, poiché il docente può presentare i casi clinici e analizzare assieme agli studenti quali sia il miglior piano chirurgico da seguire per l'intervento, oppure affidare la valutazione di un caso a ciascun studente o a un gruppo di studenti. Vediamo a scopo esemplificativo due piattaforme.

Surgical Planning²⁷ rielabora le scansioni della diagnostica per immagini di TAC e RM per creare ricostruzioni interattive e immersive da visionate su touchscreen e visore VR. Grazie a questo sistema i neurochirurghi sono in grado di immergersi virtualmente nel cervello del paziente, individuando caratteristiche patologiche come tumori o aneurismi e studiandoli da ogni angolazione. Possono anche eseguire simulazioni specifiche dell'intervento programmato determinando il miglior percorso da compiere in minor tempo e con maggiore precisione e sicurezza. In questa fase preoperatoria il confronto tra i membri dell'equipe elimina qualsiasi spazio per interpretazioni soggettive e allo stesso tempo viene acquisita esperienza dell'anatomia del paziente.

Un sistema analogo è ImmersiveView Surgical Plan²⁸ una piattaforma che genera repliche virtuali tridimensionali ad alta fedeltà attraverso i dati di scansione DICOM²⁹ del paziente e fornisce

27 Surgical Planning di Surgical Theater, <https://surgicaltheater.com/products/surgical-planning/>

28 ImmersiveView Surgical Plan di ImmersiveTouch, <https://www.immersivetouch.com/immersiveview-surgical-plan>

29 DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) è uno standard internazionale utilizzato per la gestione, l'archiviazione, la tra-

una varietà di strumenti da utilizzare direttamente sul modello in realtà virtuale visualizzato con visore VR. Gli strumenti sono: controller manuali VR per spostare, ruotare, disegnare, tagliare, contrassegnare, ingrandire e ridimensionare il modello tridimensionale in modo rapido e intuitivo, sezionare da qualsiasi angolazione per esplorare l'anatomia della sezione trasversale e le scansioni bidimensionali sovrapposte sul modello anatomico, identificare punti di riferimento anatomici importanti per una pianificazione chirurgica più efficiente, controllare la trasparenza di parti specifiche dell'anatomia, come ossa, organi o vasi sanguigni, registrare e misurare distanze e angoli direttamente sul modello virtuale. Tali strumenti consentono al chirurgo di analizzare, valutare e pianificare le procedure chirurgiche, collaborando in tempo reale, in presenza o tramite videoconferenza, con la propria équipe medica e allo stesso tempo al docente di formare gli specializzandi.

3.4 Piattaforme didattiche con paziente virtuale

Da molti anni, l'addestramento e la simulazione di procedure mediche ad alta fedeltà e realismo sono state effettuate utilizzando manichini meccanici a foggia dei pazienti. Tuttavia, questi manichini sono ingombranti, costosi e il loro utilizzo è limitato al luogo fisico in cui sono collocati. Grazie alla XR sono state svi-

smisione e l'elaborazione delle immagini mediche. È il formato comune per scansioni radiologiche, come raggi X, risonanze magnetiche (MR) e tomografie assiali computerizzate (TAC), nonché per altri dati medici correlati, come report diagnostici e informazioni sul paziente. Il formato DICOM consente l'interoperabilità tra diversi dispositivi medici e sistemi informativi sanitari, garantendo che le immagini e i dati siano correttamente acquisiti, visualizzati e condivisi tra i professionisti sanitari.

luppate piattaforme didattiche in cui il tradizionale manichino meccanico è stato sostituito dal paziente virtuale (o olografico) interattivo visualizzato attraverso un visore VR, HoloLens o simili.

PerSim³⁰ è una piattaforma di simulazione olografica con paziente virtuale e fruita con Microsoft HoloLens. Consente al personale medico (studenti, specializzandi, tirocinanti, medici) di addestrarsi rapportandosi con un paziente virtuale (dal neonato all'anziano) in una ambulanza, sala d'emergenza o sala operatoria. Il paziente virtuale ha caratteristiche realistiche e queste mutano in conseguenza al variare del suo stato di salute, ad esempio la carnagione del volto diventa pallida e sudata in caso di difficoltà respiratorie, i movimenti della bocca divengono alterati e mostra difficoltà a parlare in caso di ictus. I parametri vitali possono essere simulati su monitor fisici così da rendere la simulazione ancora più realistica. Sono vari i disturbi simulabili dalla piattaforma, tra cui dolori al petto, arresto respiratorio, convulsioni, conseguenza da trauma addominale. Il docente con il tablet controlla la sessione di simulazione, vede ciò che vede lo studente e può intervenire in tempo reale per modificare lo stato del paziente virtuale indirizzando e personalizzando l'attività formativa. Le sessioni di simulazione possono essere condotte in gruppo e anche essere seguite da remoto in diretta streaming.

Analogamente a PerSim, anche MedicActiV³¹ è una piattaforma per la formazione medica collaborativa di simulazione in realtà virtuale con paziente virtuale. Ha una vasta libreria di casi clinici da fruire su notebook, tablet, visore VR tramite la piattaforma SteamVR o via web, relativi a qualsiasi disciplina e specialità medica. Oltre a scegliere i casi clinici, il docente può creare uno caso clinico grazie a avatar personalizzabili che impersonano

30 PerSim realizzata da MedCognition <https://medcognition.com/>

31 MedicActiV progettata da SimforHealth <https://www.medicactiv.com/-en/>

il paziente virtuale, ambienti tridimensionali, cartella clinica del paziente virtuale, conversazioni preconfigurate tra medico “reale” e avatar del paziente con voce digitale di sintesi, opzioni di visita sul paziente virtuale con punti interattivi, scelta di diverse opzioni diagnostiche e terapeutiche in formato quiz e al termine della simulazione, valutazione delle decisioni prese. Lo scenario creato può anche essere messo a disposizione e condiviso con altri utenti, espandendo in tal modo la libreria e favorendo un approccio collaborativo tra università e ospedali di tutto il mondo.

3.5 Piattaforme didattiche con manichino e XR

Nella didattica e formazione medica con simulatori si individuano essenzialmente due metodi distinti: quello con manichini realistici che simulano i pazienti per insegnare e apprendere abilità fisiche e procedure e quello con sistemi in XR per addestrare soprattutto alla valutazione delle situazioni e al processo decisionale. Sta emergendo un nuovo approccio che combina entrambi i metodi, consentendo di avvalersi di strumenti reali utilizzando le mani per interagire con un manichino dotato di sensori per avere feedback tattili e sovrapposizioni olografiche tridimensionali visualizzate con visori per la realtà aumentata o mista tipo HoloLens.

Un caso concreto di questo nuovo approccio lo offre CAE Healthcare, che ha creato una serie di strumenti di simulazione di procedure chirurgiche ed ecografiche per la didattica e la formazione medica costituite dall'unione di manichini di pazienti con sensori, software e XR fruita con Microsoft HoloLens³². Ad esempio, CAE VimedixAR è un simulatore ecografico che sfrutta la XR per “aumentare” un manichino: tramite l'utilizzo di HoloLens è possibile ingrandire, girare, ruotare e riposizionare l'anatomia

32 CAE Mixed Reality <https://www.caehealthcare.com/hololens/>

virtuale nel corpo del manichino per vedere come le sue strutture sono correlate; CAE Abiomeded, invece, è composto di manichino, sonda ad ultrasuoni e sovrapposizione di ologrammi che simulano le risposte fisiologiche in tempo reale per esercitarsi e padroneggiare la tecnica del posizionamento guidato dagli ultrasuoni della pompa cardiaca più piccola la mondo; CAE LucinaAR, infine, simula meccanicamente un parto con i manichini di madre e neonato assieme ad ologrammi interattivi che mostrano l'anatomia e fisiologia reattiva madre-bambino in tempo reale, un istruttore virtuale fornisce segnali visivi e feedback per arrivare a gestire in sicurezza le varie fasi di un parto comprese eventuali complicazioni come la distocia di spalla.

3.6 Formazione del paziente

La formazione, informazione e comunicazione con il paziente e i suoi familiari al fine di coinvolgerli maggiormente nel percorso di cura è un altro importante aspetto della formazione medica. Le tecnologie XR consentono di creare simulazioni comprensibili e coinvolgenti per i pazienti, aiutandoli a comprendere meglio il loro stato di salute, i dettagli dell'intervento proposto e i risultati attesi. Fra le piattaforme illustrate precedentemente, Immersive-View Surgical Plan di Immersive Touch e Patient Engagement di Surgical Theater assolvono a tale funzione. Indossando il visore VR il paziente (e spesso previa autorizzazione del paziente, anche i suoi familiari) ha l'opportunità di esplorare la propria anatomia, acquisendo una conoscenza più approfondita e una maggiore consapevolezza riguardo agli interventi terapeutici e opzioni chirurgiche. Attraverso l'esperienza interattiva, immersiva e coinvolgente si crea un nuovo modo di comunicare tra medico e paziente, trasformando il percorso di cura in un'esperienza condivisa. Sia il paziente che la sua famiglia ottengono una comprensione più completa e approfondita della diagnosi e dei potenziali

benefici della procedura. La formazione e informazione del paziente e dei suoi familiari riduce l'ansia e contemporaneamente aumenta la fiducia nei confronti del medico; inoltre, un paziente ben informato è più incline ad accettare i trattamenti consigliati e seguire il piano terapeutico, come ha dimostrato il St. Joseph's Children's Hospital a Tampa in Florida³³, dove un medico ha utilizzato il sistema Patient Engagement di Surgical Theater per guidare un bambino, a cui è stato fatto indossare un visore VR, all'interno di un modello virtuale del suo cervello per mostrarne, in modo dettagliato, la condizione, le opzioni di trattamento e i potenziali rischi.

4. Suggerimenti per l'integrazione della XR nella formazione medica

L'integrazione delle tecnologie di XR nella formazione, quindi anche in quella medica, richiede da parte del docente un'attenta pianificazione del percorso didattico, della lezione e il tener conto di alcune considerazioni di carattere tecnico e pratico. A conclusione di questo capitolo, si enunciano alcuni suggerimenti per implementare in modo efficace le tecnologie di XR nella formazione medica. I suggerimenti sono desunti dalla letteratura sulle metodologie e pratiche didattiche (Calvani et al., 2016; De Rossi e Ferranti, 2017; Swanwick et al., 2018; Grion e Serbati, 2019; Rivoltella e Rossi, 2019; Bonaiuti e Dipace, 2021; Gaebel et al. 2021) ampiamente applicate nel corso degli anni:

33 St. Joseph's Children's Hospital First Children's Hospital in Southeast to Use Virtual Reality Visualization Platform, Cision PR Newswire, 10 giugno 2019, <https://www.prnewswire.com/news-releases/st-josephs-childrens-hospital-first-childrens-hospital-in-southeast-to-use-virtual-reality-visualization-platform-300864944.html>

- Definire chiaramente gli obiettivi di apprendimento: è importante articolare in modo chiaro gli obiettivi di apprendimento e assicurarsi che siano allineati con l'uso della XR. Identificare le abilità, le conoscenze e le competenze specifiche che si desidera che gli studenti sviluppino e acquisiscano attraverso l'integrazione di queste tecnologie nella lezione.
- Scegliere il giusto strumento: selezionare le tecnologie di XR da impiegare in linea con gli obiettivi, il contesto di apprendimento e le esigenze degli studenti. Considerare fattori come il livello di immersione richiesto, l'accessibilità della tecnologia e la disponibilità dei dispositivi e le applicazioni specifiche che supportano al meglio gli obiettivi didattici. Ad esempio, la realtà virtuale è più indicata per la simulazione chirurgica e la dissezione di cadavere, mentre la realtà aumentata è più adatta a visualizzare e studiare l'anatomia umana.
- Assicurare l'accesso all'infrastruttura e alle risorse: garantire di disporre dell'hardware, del software e dell'infrastruttura tecnica necessari per supportare l'implementazione delle tecnologie di XR. Ciò include dispositivi, visori VR, piattaforme software e una connessione di rete affidabile. È utile collaborare con il dipartimento IT per affrontare eventuali requisiti o limitazioni tecniche.
- Progettare esperienze di apprendimento realistiche e coinvolgenti: creare esperienze di apprendimento che sfruttino i punti di forza delle tecnologie di XR. Le simulazioni XR dovrebbero essere il più possibile realistiche per fornire un'esperienza di apprendimento efficace. Ciò include la creazione di scenari di pazienti virtuali basati su casi e situazioni reali, con vari gradi di complessità. Sviluppare attività interattive e immersive che permettano agli studenti di esplorare, manipolare e applicare le conoscenze all'interno di ambienti virtuali.
- Formazione dei docenti: i docenti devono essere formati su come utilizzare al meglio le tecnologie XR, questo include non solo la conoscenza delle caratteristiche e funzionalità tecniche,

ma anche le migliori pratiche per l'integrazione dell'XR nel percorso didattico.

- Formazione degli studenti: prevedere sessioni iniziali di orientamento o tutorial per far familiarizzare gli studenti, soprattutto quando è la prima volta che utilizzano le XR, con i dispositivi e le interfacce.
- Promuovere la collaborazione e la comunicazione: esplorare opportunità di collaborazione e comunicazione all'interno degli ambienti immersivi in realtà virtuale. Incentivare gli studenti a lavorare in gruppo, a condividere esperienze e a collaborare. Utilizzare funzionalità come la collaborazione in tempo reale, le riunioni virtuali e i forum di discussione per facilitare l'interazione e la condivisione delle conoscenze.
- Integrare nel curriculum esperienze e bilanciare esperienze di apprendimento virtuali e fisiche: integrare le XR come parte di un approccio di apprendimento ibrido, combinando esperienze di apprendimento virtuali e fisiche. Creare un equilibrio tra attività basate su XR e lezioni tradizionali in aula, esercitazioni pratiche ed esperienze cliniche reali. In questo modo si garantisce un approccio olistico e completo all'apprendimento, poiché la formazione pratica e l'apprendimento sul campo dovrebbero continuare ad essere un aspetto fondamentale della didattica medica.
- Valutare i risultati di apprendimento e feedback in tempo reale: sviluppare metodi di valutazione adeguati per misurare il raggiungimento dei risultati di apprendimento. Considerare valutazioni basate sulle prestazioni, valutazioni di portfolio, compiti riflessivi e simulazioni che permettano agli studenti di dimostrare la loro comprensione, abilità e applicazione delle conoscenze all'interno degli ambienti di XR. Inoltre, sfruttare l'opportunità che offrono le XR di fornire feedback in tempo reale agli studenti. Ad esempio, un sistema di realtà virtuale potrebbe fornire feedback immediato sulla tecnica chirurgica di uno studente.

- Valutare e adattare: valutare costantemente l'efficacia dei metodi di insegnamento basati sulle tecnologie di XR. Raccogliere feedback dagli studenti e dai colleghi, analizzare i risultati di apprendimento e apportare eventuali modifiche in base alle conoscenze acquisite. Questo processo iterativo consente di perfezionare e migliorare, nel tempo, le pratiche didattiche.
- Sicurezza ed etica: è fondamentale prendere in considerazione, da parte del docente gli aspetti di sicurezza ed etici quando si utilizzano le tecnologie XR in medicina. Ad esempio, questioni come la protezione dei dati del paziente, la sicurezza cibernetica e il benessere degli studenti (come la nausea o altri disturbi causati dalla fruizione di realtà virtuale con visori VR).
- Rimanere aggiornati ed esplorare le tecnologie emergenti: è bene che il docente si mantenga informato sugli ultimi sviluppi e progressi delle tecnologie di XR e sulle nuove applicazioni nel campo della medicina e della salute applicate alla formazione. Esplorare costantemente nuovi strumenti, piattaforme e opportunità per ampliare il proprio repertorio didattico e così offrire agli studenti esperienze di apprendimento migliori e innovative.

5. Conclusioni

L'adozione di tecnologie XR e spatial computing, come è stato dimostrato, hanno il potenziale per migliorare la didattica e la formazione medica di studenti, specializzandi e di tutti gli operatori sanitari. Offrono opportunità per creare ambienti di simulazione altamente immersivi, interattivi e realistici che migliorano la comprensione e l'assimilazione delle informazioni, le abilità motorie e cognitive, e infine permettono la pratica e la ripetizione di procedure complesse in un ambiente sicuro e quasi privo di rischi.

Inoltre, facilitare l'accesso alla formazione medica, superando le barriere geografiche e consentendo un'istruzione di alta qualità a distanza. Questo potrebbe avere un impatto significativo, in particolare nei paesi in via di sviluppo, dove le risorse mediche e la formazione specializzata sono spesso limitate.

Tuttavia, ci sono ancora diverse sfide da affrontare prima che l'XR e lo spatial computing diventino strumenti comuni nella didattica medica. Questi includono problemi legati alla standardizzazione, all'interoperabilità, all'accessibilità, alla formazione dei docenti e a una rigorosa valutazione sulla qualità, poiché è essenziale garantire che le tecnologie siano affidabili, calibrate correttamente e in linea con le norme e le linee guida mediche.

Nonostante queste sfide, le potenziali ricompense sono enormi e vale la pena perseguire ulteriori ricerche e sviluppi in questo settore.

Infine, mentre ci muoviamo verso un futuro sempre più digitalizzato e interconnesso, è fondamentale che i docenti adottino un approccio proattivo nell'incorporare queste tecnologie nelle loro metodologie di insegnamento. Con il giusto equilibrio di cautela ed entusiasmo, l'XR e lo spatial computing sono strumenti, ormai, fondamentali per formare i professionisti del settore sanitario.

Riferimenti bibliografici

- Akçayır, M., & Akçayır G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational research review*, 20, 1-11.
- Ackerman, M. J. (1999). The Visible Human Project: a resource for education. *Academic medicine: journal of the Association of American Medical Colleges* 74(6), 667-670.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: teleoperators & virtual environments*, 6(4), 355-385.

- Bonaiuti, G., & Dipace A. (2021). *Insegnare e apprendere in aula e in rete*. Roma: Carocci.
- Blumstein, G., Zukotyński B., Cevallos N., Ishmael C., Zoller S., Burke Z., Clarkson S., Park H., Bernthal N., Nelson F. SooHoo (2020). Randomized trial of a virtual reality tool to teach surgical technique for tibial shaft fracture intramedullary nailing. *Journal of surgical education*, 77(4), 969-977.
- Calvani, A., Bonaiuti G., Ranieri M. (2016). *Fondamenti di didattica. Teoria e prassi dei dispositivi formativi*. Roma: Carocci.
- Chen, Chien-Wen, Jain-Wei Peng, Bo-Xun Cheng, Tse-Yu Pan, Hsu-Chan Kuo, Min-Chun Hu (2017). A real-time markerless augmented reality framework based on SLAM technique. *14th International Symposium on Pervasive Systems, Algorithms and Networks & 2017 11th International Conference on Frontier of Computer Science and Technology & 2017 Third International Symposium of Creative Computing (ISPAN-FCST-ISCC)*. IEEE, 2017.
- Cecil, J., Gupta A., & Pirela-Cruz M. (2018). Design of VR based orthopedic simulation environments using emerging technologies. *2018 Annual IEEE International Systems Conference (SysCon)*. IEEE.
- Curran, Vernon R., Xiaolin Xu, Mustafa Yalin Aydin & Meruvia-Pastor O. (2023). Use of Extended Reality in Medical Education: An Integrative Review. *Medical Science Educator*, 33(1), 275-286.
- De Rossi, M., & Ferranti C. (2017). *Integrare le ICT nella didattica universitaria*. Padova: Padova University Press.
- Duarte, M. L., Santos L.R., Guimarães Júnior J.B., & Peccin M.S. (2020). Learning anatomy by virtual reality and augmented reality. A scope review. *Morphologie*, 104(347), 254-266.
- Fast-Berglund, Å., Gong L., & Li D. (2018). Testing and validating Extended Reality (xR) technologies in manufacturing. *Procedia Manufacturing*, 25, 31-38.
- Gaebel, M., Zhang T., Stoeber H., & Morrisroe A. (2021). Digitally Enhanced Learning and Teaching. *European Higher Education Institutions*. Survey Report. Brussels: EUA.
- Gani, A., Pickering O., Ellis C., Sabri O., & Pucher P. (2022). Impact of haptic feedback on surgical training outcomes: A Randomised Controlled Trial of haptic versus non-haptic immersive virtual reality training. *Annals of Medicine and Surgery*, 83, 104734.

- Grion, V., & Serbati A. (2019). *Valutazione sostenibile e feedback nei contesti universitari. Prospettive emergenti, ricerche e pratiche*. Lecce: Pensa MultiMedia.
- Jain, N., Youngblood P., Hasel M., & Srivastava S. (2017). An augmented reality tool for learning spatial anatomy on mobile devices. *Clinical Anatomy*, 30(6), 736-741.
- Jiang, H., Vimalasvaran S., King Wang J., Boon Lim K., Reddy Mogali S., & Tudor Car L. (2022). Virtual reality in medical students' education: scoping review. *JMIR Medical Education*, 8(1), e34860.
- Kamphuis, C., Barsom E., Schijven M., & Christoph N. (2014). Augmented reality in medical education? *Perspectives on medical education*, 3, 300-311.
- Kurul, Ramazan, Muhammed Nur Ögün, Ay e Neriman Narin, Şebnem Avcı, Beyza Yazgan (2020). An alternative method for anatomy training: Immersive virtual reality. *Anatomical Sciences Education*, 13(5), 648-656.
- Laha, Bireswar, Doug A. Bowman & Schiffbauer J. D. (2013). Validation of the MR simulation approach for evaluating the effects of immersion on visual analysis of volume data. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 19(4), 529-538.
- Lopes, Daniel Simoes, Daniel Medeiros, Soraia Figueiredo Paulo, Pedro Brasil Borges, Vitor Nunes, Vasco Mascarenhas, Marcos Veiga & Joaquim Armando Jorge. (2018). Interaction techniques for immersive ct colonography: A professional assessment. *Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention—MICCAI 2018: 21st International Conference, Granada, Spain, September 16-20, 2018, Proceedings, Part II 11*. Springer International Publishing.
- McKinney, Brandon, Ammer Dbeis DO, Ashley Lamb, Petros Frousiakis, Stephan Sweet (2022). Virtual Reality Training in Unicompartamental Knee Arthroplasty: A Randomized, Blinded Trial. *Journal of Surgical Education*, 79(6), 1526-1535.
- Mendes, Helena Catarina Margarido, Cátia Isabel Andrade Botelho Costa, Nuno André da Silva, Francisca Pais Leite, Augusto Esteves, Daniel Simões Lopes (2020). PIÑATA: pinpoint insertion of intravenous needles via augmented reality training assistance. *Computerized Medical Imaging and Graphics*, 82, 101731.
- Milgram, P., & Kishino F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual

- displays. *IEEE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Molina, Camilo A., Frank M. Phillips, Matthew W. Colman, Wilson Z. Ray, Majid Khan, Emanuele Orru', Kornelis Poelstra & Larry Khoo (2020). A cadaveric precision and accuracy analysis of augmented reality-mediated percutaneous pedicle implant insertion: presented at the 2020 *AANS/CNS joint section on disorders of the spine and peripheral nerves*. *Journal of Neurosurgery: Spine*, 34(2), 316-324.
- Papa, V., & Vaccarezza M. (2013). Teaching anatomy in the XXI century: new aspects and pitfalls. *The Scientific World Journal*.
- Park, Jin Seo, Sung Bae Hwang, Byeong-Seok Shin, Hyung Seon Park (2006). Visible Korean Human: its techniques and applications. *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists*, 19(3), 216-224.
- Preim, B., & Saalfeld P. (2018). A survey of virtual human anatomy education systems. *Computers & Graphics*, 71, 132-153.
- Rivoltella, P. C., Rossi P.G. (2019). *Tecnologie per l'educazione*. Milano: Pearson.
- Sherman, William R., & Alan B. Craig (2018). *Understanding virtual reality: Interface, application, and design*. Morgan Kaufmann.
- Speicher, M., Hall B.D., & Nebeling M. (2019). What is mixed reality? *Proceedings of the 2019 CHI conference on human factors in computing systems*.
- Tim S., Forrest K. & C. O'Brien B.C. (eds.) (2019). *Understanding Medical Education: Evidence, Theory, and Practice*, 3rd Edition. Wiley.
- Wang, P., Wu P., Wang J., Hung-Lin Chi & Wang X. (2018). A critical review of the use of virtual reality in construction engineering education and training. *International journal of environmental research and public health*, 15(6), 1204.
- Winkelmann, A. (2007). Anatomical dissection as a teaching method in medical school: a review of the evidence. *Medical education*, 41(1), 15-22.
- Zackoff, M.W., Real F. J., Cruse B., Davis D., & Klein M. (2019). Medical student perspectives on the use of immersive virtual reality for clinical assessment training. *Academic Pediatrics*, 19(7), 849-851.

- Zweifach, S. M., & Triola M. M. (2019). Extended reality in medical education: driving adoption through provider-centered design. *Digital biomarkers*, 3(1), 14-21.
- Zhang, Shao Xiang, Pheng Ann Heng, & Zheng Jin Liu (2006). «Chinese visible human project.» *Clinical Anatomy: The Official Journal of the American Association of Clinical Anatomists and the British Association of Clinical Anatomists* 19(3), 204-215.
- Zorzal, Ezequiel R., Maurício Sousa, Daniel Mendes, Rafael Kuffner dos Anjos, Daniel Medeiros, Soraia Figueiredo Paulo, Pedro Rodrigues, José João Mendes, Vincent Delmas, Jean-Francois Uhl, José Mogorrón, Joaquim Armando Jorge, Simões Lopes D. (2019). Anatomy studio: A tool for virtual dissection through augmented 3D reconstruction. *Computers & Graphics*, 85, 74-84.

Finito di stampare
nel mese di NOVEMBRE 2024 da



per conto di Pensa MultiMedia® • Lecce
www.pensamultimedia.it

Questo volume raccoglie le esperienze di didattica innovativa realizzate da un gruppo di docenti dell'Università di Firenze, coinvolti nel progetto DIDeL (Didattica in eLearning), un'iniziativa avviata nel 2016 dall'ateneo fiorentino per promuovere la formazione digitale dei docenti universitari. Attraverso l'analisi di pratiche didattiche digitali in diversi ambiti disciplinari, il volume propone una riflessione sull'integrazione delle nuove tecnologie per migliorare l'insegnamento accademico, adattandosi alle specificità disciplinari e promuovendo una didattica partecipativa e centrata sugli studenti. L'obiettivo è fornire spunti pratici e operativi per un'istruzione superiore più inclusiva e allineata alle sfide del futuro, dove l'innovazione didattica e il confronto tra discipline rispondono ai nuovi bisogni educativi migliorando la qualità degli apprendimenti.

Maria Ranieri, PhD, è Professore Ordinario di Didattica e Tecnologie dell'Istruzione presso l'Università di Firenze. Si occupa di teoria e metodologia dei media e delle tecnologie nell'educazione. Ha lavorato e coordinato numerosi progetti di ricerca europei su media, apprendimento, tecnologia e inclusione sociale. È Delegata all'Innovazione della Didattica dell'Ateneo fiorentino.

