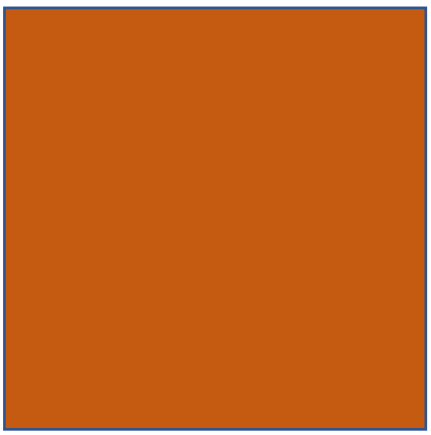

Gruppo di lavoro sulle tecniche
di insegnamento e di apprendimento

https://riviste.unige.it/index.php/glia/index
2975-0075

N° 4 - Anno 2025
pp. 104-117

La sperimentazione di ambienti didattici partecipati: un esempio con gli studenti di Ingegneria Aerospaziale

Enrico CESTINO[1], Cristiana ROSSIGNOLO[1], Gisella ROSSINI[2]

1 Politecnico di Torino - DIMEAS, Torino (TO), enrico.cestino@polito.it
2 Politecnico di Torino - DIST, Torino (TO), cristiana.rossignolo@polito.it
3 Università degli studi di Milano, Milano (MI), gisella.rossini@unimi.it

Open Access article distributed under CC BY-NC-ND 4.0
Copyright © Grenova University Press

GENOVA UNIVERSITY PRESS

Abstract

L’ articolo presenta un progetto sperimentale di ambienti didattici partecipativi, sviluppato dal Teaching and Language Lab (TLlab) del Politecnico di Torino. L’iniziativa si concentra sulla creazione di un “learning environment” inclusivo e centrato sullo studente, in cui fattori fisici, socioculturali e affettivi facilitano l’apprendimento. Il progetto, realizzato nel corso di “Costruzioni aeronautiche” al terzo anno di Ingegneria Aerospaziale, ha coinvolto una classe di circa 180 studenti in un’attività basata su un gioco di ruolo. L’esercizio simula un intervento medico su un paziente con lesioni in diversi apparati vitali, attraverso un complesso esercizio collaborativo. Gli studenti rivestono ruoli specifici (capo chirurgo, assistente, anestesista, strumentista, assistente di sala) e interagiscono per risolvere il caso, rendendo l’attività un’esperienza partecipativa e immersiva. La dinamica di gruppo promuove fiducia, cooperazione e comunicazione, favorendo il coinvolgimento attivo in aula. Al termine, il docente fornisce un feedback e la unità di mentoring raccoglie opinioni dagli studenti, offrendo una valutazione complessiva dell’efficacia della metodologia.

Keywords

didattica partecipata, gioco di ruolo, faculty development

1. Il progetto di Faculty Developement del TLlab del Politecnico di Torino

Nel 2018, il Politecnico adotta il suo nuovo Piano Strategico Polito4Impact, nel quale si afferma che “la didattica è la nostra prima missione” e promuove un Teaching Lab che sarà “la casa del miglioramento continuo della didattica dei nostri professori e della qualificazione delle nuove leve di docenza”. E nel 2019 nasce il Teaching and Language Lab (TLlab): una comunità accademica aperta che ragiona su come mettere lo studente al centro dell’insegnamento, nella

prospettiva dell'equità educativa, dell'inclusione e della multiculturalità, dello sviluppo del pensiero critico e della creatività. Il TLlab sostiene e sperimenta pratiche didattiche innovative con gli studenti dell'Ateneo, utilizzando approcci e tecniche pedagogiche moderne e/o nuove tecnologie per favorire la qualità dell'apprendimento da parte degli studenti in un contesto di partecipazione attiva, anche attraverso percorsi esperienziali che favoriscano la collaborazione tra di loro e la contaminazione tra diverse discipline.

Il TLlab cresce dunque come un luogo, fisico (nuova aula 8N e una intera Palazzina di 3 piani f.t., la "casa della didattica") e virtuale, che offre spazi di formazione e di confronto a tutti i docenti dell'Ateneo.

Proprio sul fronte della formazione, dopo un paio d'anni di sperimentazione (incontri, brevi corsi, confronti tra CdS) e grazie alla collaborazione con i colleghi pedagogisti - Ettore Felisatti (UniPd) e Anna Serbati (UniTn) – è stato costruito un Progetto formativo di Faculty development per il triennio 2021-2024 (Felisatti, E., 2016), (Felisatti, E. et Al., 2019). Esso ha introdotto un sistema in grado di sostenere in forma permanente la qualificazione delle competenze didattiche di tutta la docenza del Politecnico di Torino, al fine di realizzare processi costanti di ottimizzazione della didattica offerta agli studenti, su 3 diverse azioni che si completano a vicenda:

- La formazione di base per i neoassunti, ma aperta anche agli altri docenti: Learning to Teach L2T. Il percorso ha una durata di circa 40 h con esperti esterni, ma anche con alcuni docenti dell'ateneo. Si sono svolte ad oggi 4 edizioni e hanno partecipato quasi 200 docenti. Sono stati erogati 2 badge per la partecipazione attiva al percorso (185) e per azioni di innovazione didattica in aula (23)[1]
- La formazione continua e permanente: Giornata della didattica (settembre 2021) e Settimana della didattica (4 edizioni). Si tratta di settimane intere dedicate a seminari, workshop e incontri per la riflessione e il confronto su esperienze in corso e per la formazione su nuove metodologie didattiche.
- La formazione esperta per docenti che hanno già frequentato L2T o percorsi affini che vogliono accompagnare come mentor altri colleghi: Mentoring Polito Project M2P (35 h di formazione). Si sono organizzate 3

[1] Per maggiori informazioni sui 2 badge erogati si veda: https://bestr.it/badge/show/3119 e https://bestr.it/badge/show/3120.

edizioni con la partecipazione di 55 docenti. Anche al termine di questo percorso viene attribuito un badge[2].

La centralità dello studente è un tema trasversale a tutto il percorso di Faculty development e arricchito da altre iniziative che si svolgono in parallelo e che vanno a integrare la struttura del FD. In particolare 2021 è stato promosso un doppio percorso (di base e avanzato) di tecniche di improvvisazione teatrale riservato ai docenti del Politecnico per migliorare le tecniche espressive e le modalità comunicative per la gestione degli studenti e il mantenimento della loro attenzione, per affinare le abilità narrative per rendere più accattivanti e maggiormente comprensibili argomenti complessi.

2. Ambienti didattici partecipati

L'importanza di ascoltare e valorizzare la partecipazione attiva degli studenti nel contesto dell'educazione universitaria, un aspetto spesso trascurato, è legata al concetto di "*student voice*" (Fedeli, 2018) che nell'esperienza che ci apprestiamo a descrivere, riteniamo abbia assunto una rilevanza significativa. Troppo frequentemente, gli studenti sono relegati a un ruolo passivo, limitandosi ad assistere alle lezioni senza avere reali opportunità di esprimersi o di influire sui processi educativi. Questo approccio, come evidenziato da Fedeli (2018), è profondamente radicato in tradizioni accademiche che mettono al centro il docente, una modalità ancora prevalente in molti sistemi universitari, tra cui quello italiano. In questo contesto, gli studenti vengono visti principalmente come destinatari della conoscenza piuttosto che come co-creatori del processo di apprendimento.

L'Europa ci invita da tempo a pensare alla didattica come *student centered* che come ci ricorda Wright (2011) si gioca su cinque piani: l'equilibrio dei poteri in aula, la funzione dei contenuti del corso; il ruolo del docente rispetto al ruolo degli studenti; la responsabilità dell'apprendimento; lo scopo e i processi di valutazione.

[2] Per maggiori informazioni si veda: https://bestr.it/badge/show/3121.

In questa ottica, uno strumento chiave, per valutare quanto la voce degli studenti venga realmente presa in considerazione, è l'utilizzo di ambienti di apprendimento coinvolgenti. Il termine "ambiente di apprendimento" include tutti gli aspetti materiali, sociali e relazionali che compongono il contesto educativo e che influenzano il modo in cui studenti e docenti interagiscono al suo interno (Isba, 2013). Non si tratta solo di infrastrutture fisiche o tecnologie, ma di un ecosistema fatto di persone e delle dinamiche che queste instaurano. Ad esempio, in un ambiente formale come quello universitario, la relazione tra un docente e una classe di 70 studenti è modellata sia da fattori esterni, come le risorse disponibili, sia da caratteristiche individuali, come le esperienze pregresse e le preferenze personali di apprendimento, variabili che valgono contemporaneamente per il docente che per gli studenti. Riferendosi alla definizione di "dispositivo pedagogico" proposta da Riccardo Massa (1997), si può analizzare la ristrutturazione dell'esperienza formativa che andremo a descrivere nel prossimo paragrafo. Tale definizione si concentra sugli elementi strutturali che compongono un'esperienza educativa, quali tempi, spazi, simboli e corpi, e sull'effetto che le loro variazioni hanno sulla fruizione della didattica. Andremo dunque a descrivere come abbiamo modificato quello che Chevallard e Sensevy (2014, p.40) descrivono come la "prasseologia" della didattica.

«Il primo componente di una prasseologia è un tipo di compito T (ad esempio, "risolvere un'equazione quadratica"). Il secondo componente è una tecnica τ(tau), cioè un modo di eseguire i compiti di tipo T (o almeno alcuni di essi). Il terzo componente è una tecnologia θ(theta), cioè un modo di spiegare e giustificare o addirittura di "progettare" la suddetta tecnica τ. Infine, ma non meno importante (anche se spesso ignorato), c'è un quarto componente, la teoria Θ("big theta"), che dovrebbe spiegare, giustificare o generare qualsiasi parte della tecnologia θ che possa sembrare non ovvia o mancante»

Alla base del complesso prasseologico scelto vi è la consapevolezza che la conoscenza è associata alla possibiltà di agire, in una situazione specifica, all'interno di una determinata istituzione. Infatti, quando una persona sa qualcosa, diventa capace di fare qualcosa che prima non era in grado di fare (Chevallard e Sensevy, 2014). In altri termini, se impari una nuova tecnica di matematica, non è solo che "sai una regola nuova", ma puoi anche risolvere problemi che prima non riuscivi a risolvere.

L’innovazione ha visto modellare il processo di insegnamento utilizzando il concetto di *gioco di apprendimento*, definito da Chevallard e Sensevy, (2014) come quel processo in cui vi è un lavoro di "equilibrazione didattica", in cui l'insegnante cerca costantemente un equilibrio, durante il suo intervento verbale, tra ciò che esplicita e ciò che invece lascia che gli studenti scoprano da soli. Stipula un contratto facendo riconoscere agli studenti le conoscenze precedentemente insegnate necessarie per affrontare il problema che pone loro e orienta gli studenti in modo che sperimentino alcune caratteristiche epistemiche di questa struttura da risolvere.

Il gioco di apprendimento, che descriveremo a partire dal prossimo paragrafo, si è concretizzato in un gioco di ruolo e simulazione che ha modificato le modalità di partecipazione degli studenti, chiedendo loro di eseguire esercizi matematici alla lavagna. Ha rappresentato un intervento che ha alterato il modo in cui gli studenti "abitano" l'ambiente di apprendimento in quanto si è reso necessario un passaggio dalla passività/ricezione di informazioni all'azione/esecuzione in prima persona. Inoltre, poichè tale attività è stata proposta ad un piccolo gruppo, non solo si è stimolato il coinvolgimento attivo degli studenti ma si è chiesto loro di interagire e integrare i contenuti e i punti di vista e le conoscenze dei propri pari.

L'apprendimento incentrato sullo studente è un concetto che tiene conto dello studente come persona con un background unico, garantendo al contempo il suo coinvolgimento attivo nella definizione del proprio percorso di apprendimento. (Gover, Loukkola, Peterbauer, 2019). In questa direzione la transizione verso una didattica attiva è da privilegiare poiché non solo promuove la partecipazione, ma crea anche un contesto che consente agli studenti di sperimentare situazioni autentiche in un ambiente protetto offrendo loro l’opportunità di fare esperienza diretta di relazioni, di prove da superare e di applicazione di conoscenze.

Un esempio emblematico di didattica attiva e di gioco di apprendimento è rappresentato dall’utilizzo delle simulazioni, spesso impiegate nella formazione medica. Attraverso queste simulazioni, gli studenti possono esercitarsi in competenze tecniche e gestuali, come la pratica clinica, su manichini o in scenari realistici, prima di confrontarsi con pazienti reali. Questi esercizi offrono una "narrazione" della realtà che, pur non essendo reale, permette agli studenti di acquisire

esperienza in modo graduale e sicuro. Come suggerisce Laurillard (2022), tali simulazioni costituiscono un "simulacro", ossia una rappresentazione simbolica della realtà che sostituisce l'esperienza diretta senza rinunciare al suo significato formativo.

Riteniamo che la modifica del dispositivo educativo, attraverso la introduzione di una cornice educativa basata sulla simulazione e il gioco di ruolo, consenta agli studenti di percepire l'ambiente come sicuro, facilita non solo l'apprendimento, ma anche la fiducia reciproca e la cooperazione tra pari (Vygotskij 1978 ; Kolb, 1984). Questo è reso possibile dal fatto che, impersonando qualcun altro (ad esempio, un membro di un'équipe medica), gli studenti si allontanano temporaneamente dal proprio sé, abbattendo barriere emotive e psicologiche che potrebbero ostacolare la partecipazione. L'introduzione di elementi simbolici e narrativi consente di trasformare l'ambiente didattico in uno spazio più inclusivo, in cui l'apprendimento non è più un processo unidirezionale, ma un'attività cooperativa che stimola la creatività, il confronto e l'espressione individuale. Il docente gioca un ruolo fondamentale nel mantenimento della cornice, accogliendo perplessità, imbarazzi, rilanciando e non giudicando.

In sintesi, valorizzare la voce degli studenti significa creare ambienti di apprendimento che favoriscano la loro partecipazione attiva, la sicurezza e la fiducia. Attraverso strategie didattiche attive come la simulazione è possibile costruire contesti educativi in cui gli studenti non solo ricevono conoscenza, ma contribuiscono al suo sviluppo, diventando protagonisti del proprio percorso formativo.

3. La sperimantazione con gli studenti di ingegneria aerospaziale

La ricerca-azione presentata si inserisce nell'ambito del corso di Costruzioni Aeronautiche (Cestino et Al., 2022) al terzo anno della Laurea in Ingegneria Aerospaziale (180 studenti iscritti al corso dei quali 100 frequentanti al momento della sperimentazione). L'obiettivo della ricerca è stato quello di sperimentare un approccio didattico innovativo basato

sulla simulazione e sul gioco di ruolo. L'obiettivo didattico primario del corso è di rafforzare la capacità degli studenti di prevedere il comportamento delle strutture aeronautiche tramite l'applicazione pratica delle tecniche illustrate nelle lezioni teoriche. Va in questa direzione la trasformazione della risoluzione di esercizi complessi alla lavagna in un laboratorio di apprendimento attivo. Proprorre un gioco di ruolo in cui si incentiva la discussione e la condivisione delle soluzioni tra i partecipanti favorisce il consolidamento delle competenze individuali e promuove la costruzione collettiva della conoscenza in un'ottica di sviluppo di competenze analitiche e di problem-solving essenziali nella pratica ingegneristica.

3.1 Struttura della Simulazione: La Cornice Protetta

Per questa esperienza, è stata costruita una cornice di simulazione che riproduceva un ambiente clinico in cui gli studenti interpretavano ruoli ben definiti all'interno di una squadra medica. La cornice, permettendo agli studenti di impersonare ruoli diversi da sé, offriva un contesto sicuro per sperimentare e mettersi alla prova senza il timore di fallire o di essere giudicati.

La simulazione comprendeva elementi di realtà con la pratica ingegneristica (Determinazione dei carichi e tecniche per il calcolo di strutture a guscio) ma anche finzionali come l'impersonificazione di una equipe medica. Due equipe "mediche" sono state create, ognuna delle quali responsabile di un diverso sistema: l'equipe muscolo-scheletrica e l'equipe cardio-circolatoria (Figura 1).

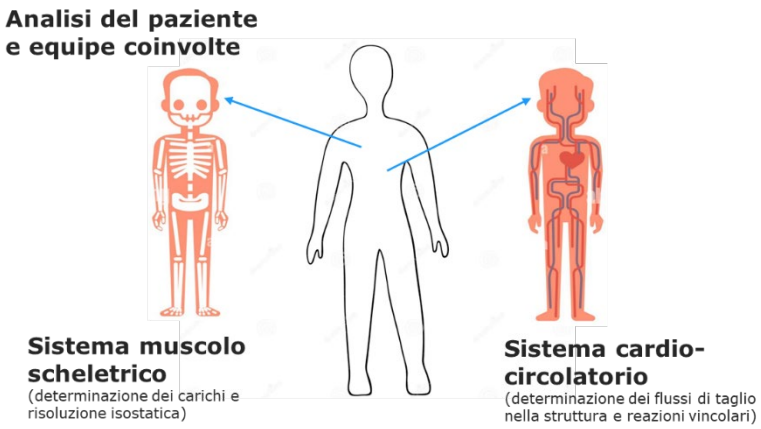

Figura 1 –Equipe mediche in gioco.

I membri di ciascuna squadra provenivano da rinomate cliniche statunitensi come la Cleveland Clinic e la Mayo Clinic, con ruoli ispirati a quelli di professionisti del settore sanitario (es. capo chirurgo, aiuto chirurgo, anestesista, strumentista, assistente di sala). Questa organizzazione ha permesso agli studenti di operare in un contesto realistico e di esercitare competenze come la pianificazione strategica, la comunicazione e la gestione delle risorse.
Il docente, in veste di facilitatore, ha selezionato i membri delle due equipe, assegnando a ciascuno un badge con il ruolo da impersonare (Figura 2) e invitandoli alla lavagna, trasformata per l'occasione nella "sala operatoria" (Figura 3).
Gli studenti indossavano mascherina, guanti e cuffia, immergendosi così in una simulazione pratica. La simulazione verteva su esercizi complessi di calcolo strutturale, rappresentati metaforicamente come interventi chirurgici su un "paziente" infortunato, la cui diagnosi era descritta nella "cartella clinica".
La cartella clinica fornita alla prima equipe descriveva un paziente coinvolto in un incidente al seguito del quale presentava lesioni gravi agli arti superiori e un possibile trauma cranico. Gli studenti, in qualità di chirurghi, dovevano determinare i carichi e risolvere calcoli strutturali critici per "salvare" il paziente. Per risolvere l'esercizio strutturale in un parallelismo con la verifica di possibili fratture al sistema muscolo scheletrico del paziente, Il tempo assegnato era di 30 minuti, con un punteggio minimo di successo pari a 13 su 18.

All'interno della sperimentazione didattica proposta, gli studenti assumono ruoli specifici ispirati al contesto medico-chirurgico (Figura 2), al fine di promuovere la collaborazione, la riflessione strategica e l'assunzione di responsabilità durante la risoluzione di esercizi. Ogni ruolo ha una funzione ben definita all'interno dell'equipe "operatoria":

Capo Chirurgo : è la figura centrale dell'intervento. Si occupa di eseguire materialmente l'operazione, ovvero riportare sulla lavagna digitale i passaggi dello svolgimento dell'esercizio. Guida l'attività pratica e rappresenta il punto di riferimento per l'intero gruppo.

Assistente Chirurgo : affianca il capo chirurgo in tutte le scelte operative. Collabora attivamente nella pianificazione e verifica delle azioni, garantendo coerenza e correttezza nelle fasi dell'intervento.

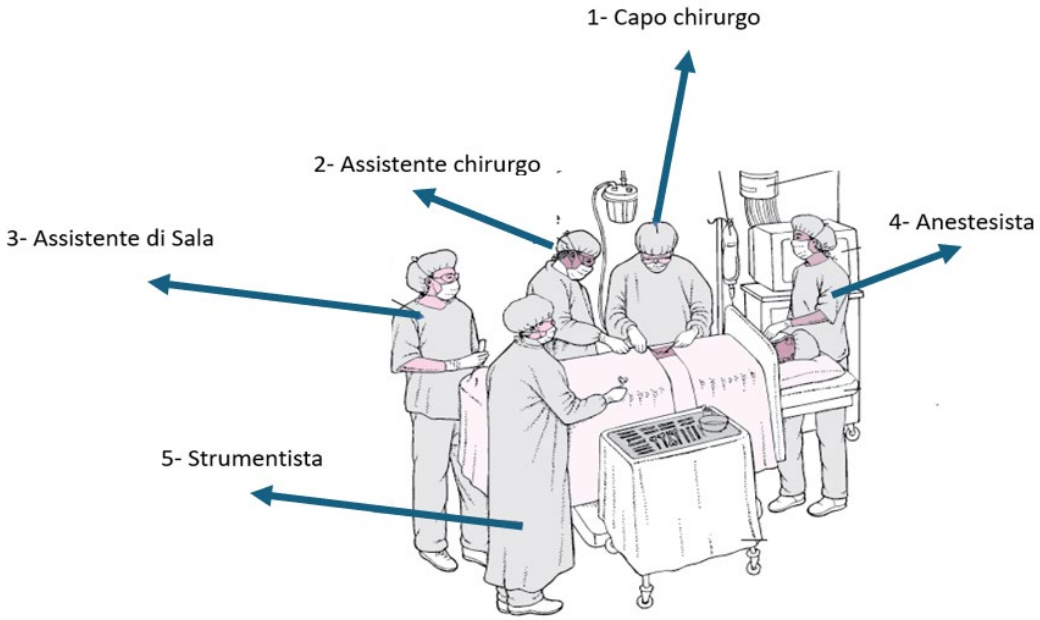

Figura 2 – Ruoli dei membri della Equipe medica.

Assistente di Sala : svolge una funzione di raccordo tra l'equipe operativa e le risorse esterne. In caso di necessità, può contattare esperti (docente, tutor, compagni esterni al gruppo) e invitarli a partecipare all'intervento come supporto aggiuntivo.

Anestesista : ha il compito di individuare e suggerire strategie risolutive che permettano di rendere l'intervento più efficiente. Lavora per ridurre i "tempi operativi", cioè la durata della risoluzione, mantenendo alta l'efficacia dell'approccio scelto.

Strumentista : si occupa della gestione degli strumenti necessari per lo svolgimento dell'intervento. Fornisce materiali di supporto come formulari, schemi o risorse utili alla corretta esecuzione dell'esercizio.

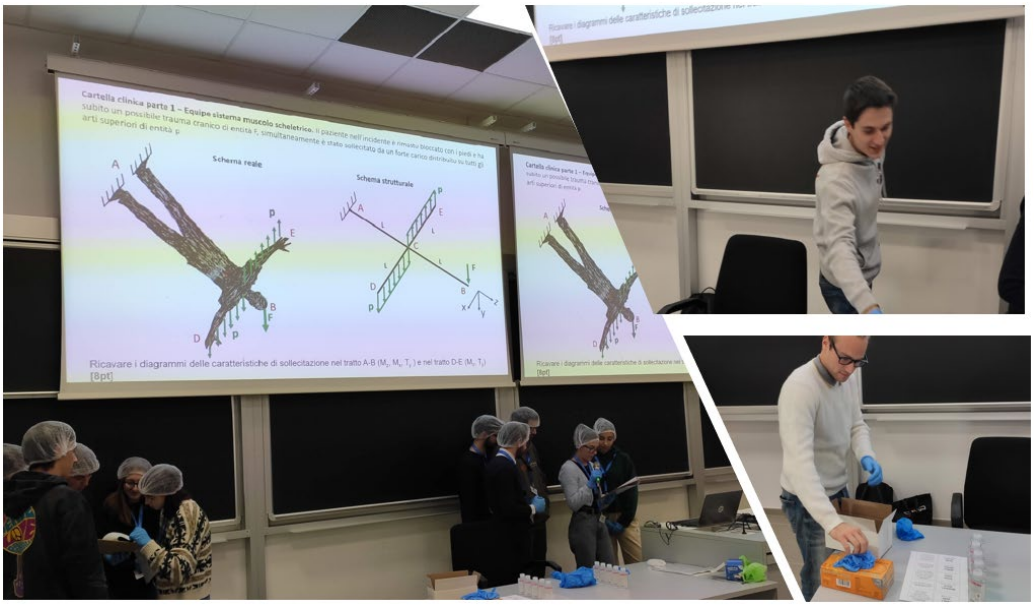

Figura 3 – Schema strutturale fornito all'interno della cartella clinica e vestizione.

Figura 4 – Studenti all'opera nella "Sala Operatoria".

Il « debriefing » è stato condotto dal docente commentando in tempo reale le operazioni svolte dall'equipe attiva e alla fine di ognuna delle due « operazioni » raccogliendo e rielaborando insieme agli studenti in gioco le strategie di soluzione proposte, gli aspetti critici e le connessioni più significative con gli aspetti teorici trattati a lezione.

3.2 Discussione e risultati preliminari

L'esperienza di didattica attiva descritta nei paragrafi precedenti è stata inserita nel programma di mentorship del Politecnico di Torino. Il docente in formazione, dunque, è stato osservato da colleghi durante l'erogazione di questa particolare lezione e la stessa è stata messa a confronto con una pianificata con una modalità di didattica frontale. Gli studenti sono stati intervistati al termine di entrambe le lezioni dai mentori.

Gli intervistati hanno espresso interesse, partecipazione e piacevolezza proprio a seguito della lezione interattiva. Non sono mancate le criticità soprattutto connesse ai tempi di attesa di chi non era stato direttamente coinvolto nel gioco di ruolo, anche se ciascun presente in aula potenzialmente poteva essere chiamato a suggerire soluzioni alternative di risoluzione del problema.

Nel complesso l'esperienza ha dunque raggiunto l'obiettivo di portare alla lavagna gli studenti, ha aumentato il grado di fiducia reciproca e ha contribuito ad allenare la competenza di lavoro in gruppo e il problem solving.

Conclusioni

L'esperienza di simulazione si è rivelata un metodo efficace per stimolare l'interesse degli studenti e rafforzare il loro coinvolgimento nell'apprendimento. La cornice protetta e l'assegnazione di ruoli specifici hanno permesso agli studenti di affrontare situazioni complesse con maggiore sicurezza, superando l'imbarazzo legato alla posizione di esposizione davanti ai colleghi. Inoltre, la metodologia ha incoraggiato la collaborazione tra i membri del gruppo, rafforzando le capacità di lavoro di squadra e la condivisione delle strategie di risoluzione dei problemi.
Questo esperimento rappresenta un passo significativo verso l'adozione di metodologie attive nel contesto delle discipline ingegneristiche, dimostrando come le simulazioni possano essere applicate con successo anche in corsi altamente tecnici. I risultati preliminari indicano che

l’approccio adottato non solo migliora la comprensione teorica e pratica degli argomenti trattati, ma contribuisce anche alla crescita personale e professionale degli studenti, preparando futuri ingegneri ad affrontare con sicurezza e competenza le sfide del mondo reale.

Riferimenti bibliografici

Politecnico di Torino (2018). Il Piano Strategico Polito4Impact, http://www.pianostrategico.polito.it/documenti.

Chevallard, Y., & Sensevy, G. (2014). Anthropological approaches in mathematics education, French perspectives. *Encyclopedia of mathematics education*, 38-43.

Felisatti, E. (2016) Strategie di sistema per la promozione della professionalità docente in università. Dalla valutazione della didattica all'intervento sul campo. Excellence And Innovation in Learning and Teaching. Research and Practices, 1, 5-16.

Felisatti, E., & Serbati, A. (2019). Prospettive e pratiche di sviluppo professionale dei docenti universitari. In P. Federighi, M. Ranieri & G. Bandini (Eds.), Digital Scholarship tra Ricerca e Didattica. Studi, Ricerche, Esperienze, 66-83.

Fedeli, M. (2018). The Student Voice In Higher Education And The Implications Of Promoting Faculty Development in V. Boffo, M. Fedeli (edited by), Employability & Competences. Innovative Curricula for New Professions, © 2018 Author(s), content CC BY-SA 4.0 International, metadata CC0 1.0 Universal, published by Firenze University Press (www.fupress.com), ISSN 2704-5781 (online), ISBN 978-88-6453-672-9 (online PDF), ISBN 978-88-9273-119-6 (XML), DOI 10.36253/978-88-6453-672-9)

(Gover A., Loukkola T., & Peterbauer H. (2019). Student-centred learning: approaches to quality assurance. EUA (European University Association

Isba, R. E. (2013). Creating the learning environment. In K. Walsh (Ed.), The Oxford Textbook of Medical Education Oxford University Press.)

Laurillard, D. (2022), Insegnamento come scienza della progettazione, 3a ristampa 2022, Franco Angeli Milano

Massa R. (1997) *Cambiare la scuola*. Laterza: Roma-Bari, p. 130-133.

Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*.

Wright, G. B. (2011). Student-centered learning in higher education. International journal of teaching and learning in higher education, 23(1), 92-97.

Cestino, E., Lotti, A., Rossignolo, C., Felisatti, E., Serbati, A. (2022) Formare per innovare al Politecnico di Torino: Faculty Development, esperienza e ricerca con gli studenti del corso di Ingegneria aerospaziale attraverso il Team Based Learning, Italian Journal of Educational Research, 28, 96-109.