

La ricerca educativa e didattica nelle scuole di dottorato in Italia

a cura di

Alessandra La Marca

Giovanni Moretti

Ira Vannini



Quaderni del Dottorato Sird _____

_____ 7 / 2023 _____

La Società Italiana di Ricerca Didattica con la collana ***Quaderni del Dottorato SIRD*** intende ribadire il proprio impegno nella formazione dottorale in Italia per contribuire allo sviluppo della ricerca e della riflessione scientifica sulle metodologie e le tecniche della ricerca educativa e didattica, principalmente di natura empirica e sperimentale.

Il progetto culturale della collana si propone di favorire il raccordo tra le scuole dottorali e di valorizzare sul piano scientifico i partecipanti, dottorandi e dottori di ricerca, ai Seminari SIRD.

I **Quaderni** intendono contribuire a fare "massa critica" e promuovere il confronto scientifico tra i dottorati di ambito educativo con riferimento particolare ai settori scientifici PED/03 (Didattica) e PED/04 (Pedagogia sperimentale).



Quaderni del Dottorato Sird

collana diretta da Pietro Lucisano

Comitato scientifico | Editorial Board

Jean-Marie De Ketele • *Université Catholique de Louvain*
Filippo Gomez Paloma • *Università degli Studi di Macerata*
Valentina Grion • *Università degli Studi di Padova*
Alessandra La Marca • *Università degli Studi di Palermo*
Marco Lazzari • *Università degli Studi di Bergamo*
Pietro Lucisano • *Università di Roma Sapienza*
Massimo Margottini • *Università di Roma Tre*
Maria Jose Martinez Segura • *University of Murcia*
Antonio Marzano • *Università degli Studi di Salerno*
Giovanni Moretti • *Università di Roma Tre*
Roberto Trinchero • *Università degli Studi di Torino*
Vitaly Valdimirovic Rubtzov • *City University of Moscow*
Ira Vannini • *Alma Mater Studiorum Università di Bologna*
Renata Viganò • *Università Cattolica del Sacro Cuore*

Comitato editoriale | Editorial management

Bianca Briceag • *Università degli Studi Roma Tre*
Andrea Ciani • *Alma Mater Studiorum Università di Bologna*
Valeria Di Martino • *Università degli Studi di Palermo*
Elif Gülbay • *Università degli Studi di Palermo*
Sergio Miranda • *Università degli Studi di Salerno*
Arianna Lodovica Morini • *Università degli Studi Roma Tre*
Aurora Ricci • *Alma Mater Studiorum Università di Bologna*

La ricerca educativa e didattica nelle scuole di dottorato in Italia

a cura di

Alessandra La Marca, Giovanni Moretti e Ira Vannini





Quest'opera è assoggettata alla disciplina *Creative Commons attribution 4.0 International Licence* (CC BY-NC-ND 4.0) che impone l'attribuzione della paternità dell'opera, proibisce di alterarla, trasformarla o usarla per produrre un'altra opera, e ne esclude l'uso per ricavarne un profitto commerciale.

ISBN volume 979-12-5568-153-3

2024 © by Pensa MultiMedia®

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

www.pensamultimedia.it

I.18

Sostenibilità e Inquiry-Based Laboratory: competenze per la promozione del benessere scolastico Sustainability and Inquiry-Based Laboratory: skills for promoting school well-being

Lucia Maniscalco

*Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze Psicologiche, Pedagogiche, dell'Esercizio fisico e della Formazione
lucia.maniscalco04@unipa.it*

Negli ultimi decenni il tema dell'educazione ambientale e del benessere del cittadino è stato limitato al tempo extracurriculare senza un'adeguata pedagogia. Con l'obiettivo n. 4 "Istruzione di qualità" dell'Agenda 2030 si sancisce il ruolo primario dell'istruzione come motore fondamentale per la realizzazione dell'educazione sostenibile (Bhattacharjee & Debnath, 2022; Leicht et al., 2018; Lundvall & Fröberg, 2022; Malavasi, 2020; Stein et al., 2022).

Da numerose ricerche e studi è emerso che molte delle difficoltà di apprendimento da parte degli studenti, sono dovute non solo ad un uso poco appropriato delle risorse epistemologiche (Schoenfeld, 1992; Windschitl & Thompson, 2006), ma anche alla pratica della lezione frontale che risulta essere poco motivante. È per tale ragione che la presente ricerca intende applicare l'approccio Inquiry-Based learning all'educazione sostenibile in quanto questo rende l'apprendimento una vera ricerca scientifica (Linn et al., 2004), incoraggiando il processo di co-costruzione del sapere e, attraverso il learning cycle approach (Bybee et al., 2006), garantirne la durata nel tempo. Il progetto di ricerca si articola in due fasi: una prima fase di indagine esplorativa e di validazione dei due strumenti "DidLab" e "SostDidLab", attraverso i quali si indagano le competenze laboratoriali e sostenibili dei docenti delle scuole secondarie di primo e di secondo grado della Sicilia occidentale; e una seconda fase in cui, attraverso le attività laboratoriali, sul tema della sostenibilità, progettate secondo il modello IBL, si prevede un aumento significativo delle prestazioni indicative lo sviluppo di competenze sostenibili utili a garantire la promozione del benessere per lo studente.

Parole chiave: Agenda 2030; benessere; educazione sostenibile; IBL; laboratorio.

In recent decades, the topic of environmental education and citizen well-being has been restricted to extracurricular time without adequate pedagogy. Goal No. 4 'Quality Education' of the 2030 Agenda enshrines the primary role of education as a key driver for the realisation of sustainable education (Bhattacharjee & Debnath, 2022; Leicht et al., 2018; Lundvall & Fröberg,

2022; Malavasi, 2020; Stein et al., 2022).

From research and studies it emerges that many of student' learning difficulties are not only due to an inappropriate use of epistemological resources (Schoenfeld, 1992; Windschitl & Thompson, 2006), but also to the practice of frontal lecturing which is not very motivating.

It is for this reason that this research intends to apply the Inquiry-Based learning approach to sustainable education as this makes learning a true scientific enquiry (Linn et al., 2004), encouraging the process of co-construction of knowledge and, through the learning cycle approach (Bybee et al., 2006), guaranteeing its durability. The research project is divided into two phases: a first phase of exploratory investigation and validation of the two instruments "DidLab" and "SostDidLab", through which the laboratory and sustainable competences of the teachers of first and second grade secondary schools in western Sicily are investigated; and a second phase in which, through the laboratory activities, on the topic of sustainability, designed according to the IBL model, a significant increase in performance is expected, indicating the development of sustainable competences useful to guarantee the promotion of student well-being.

Keywords: Agenda 2030; well-being; sustainable education; IBL, laboratory.

1. Quadro teorico di riferimento

L'Unione Europea ha più volte sottolineato l'urgenza del rinnovamento dell'educazione e dei sistemi di formazione sollecitando gli Stati membri ad intervenire. Uno degli obiettivi principali dell'istruzione è creare un apprendimento autoregolato, in cui gli studenti sono responsabili del loro processo di apprendimento. L'Agenda 2030 muove le mosse verso lo sviluppo globale e la realizzazione personale, a partire dalla libertà/possibilità di mettere in azione i propri apprendimenti per il pieno compimento di se stesso (Costa, 2022).

Sebbene il tema educativo sia oggetto precipuo solo di alcuni goals specifici, la filosofia dell'Agenda è posta sulla responsabilità educativa associata al cambio di prospettiva per creare una cultura alla sostenibilità che si muove verso lo sviluppo globale (Ricciardi, 2021). Occorre far crescere una maggiore etica della responsabilità per prendere coscienza delle conseguenze delle azioni dell'uomo (Biagioli et al., 2022) e rispondere alle esigenze del mondo che ci circonda.

In questo scenario, la pratica laboratoriale risulta essere particolarmente rilevante in quanto consente di attivare processi di apprendimento in cui i soggetti interessati diventano i protagonisti e superano l'atteggiamento di passività

e di estraneità che caratterizza spesso la loro pratica didattica, attivando dunque un processo di formazione significativo. La didattica laboratoriale può diventare uno strumento di innovazione nel processo di insegnamento-apprendimento in quanto colui che apprende, illuminato dalla teoria, diventa l'elemento centrale del percorso formativo mettendo in atto quanto appreso dal docente e analizzando, sperimentando e valutando la realtà (Cappuccio & Maniscalco, 2020a). Attraverso la didattica laboratoriale gli studenti hanno la possibilità di confrontarsi, di mettere in atto le abilità critiche, logiche e creative per esplorare la realtà circostante. In questo contesto, infatti, un approccio didattico innovativo come l'apprendimento basato sull'indagine (Inquiry-Based Learning) è finalizzato alla costruzione graduale di significati, di idee o concetti, mediante una comprensione che si fa sempre più profonda. Dedicare parte del processo di apprendimento alla riflessione è di straordinaria importanza in quanto facilita negli studenti i processi decisionali, sviluppando competenze necessarie da impiegare nelle scelte future (Cappuccio & Maniscalco, 2020b; 2022; 2023).

1.1 *Agenda 2030*

L'unione Europea, all'indomani della crisi pandemica che ha investito l'intero planisfero verificatasi nel 2020, ha programmato per i Paesi membri EU investimenti e riforme per accelerare la transizione ecologica e digitale, migliorare la formazione dei lavoratori e lavoratrici conseguendo una maggiore equità di genere, territoriale e generazionale. Con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) approvato nel 2021, all'indomani del blackout socio-culturale vissuto, l'Italia coglie l'occasione per riprendere un percorso di sviluppo sostenibile e duraturo. Occasione per ri-educare la popolazione con i valori civili che oltrepassino l'interesse individuale o di singole parti (Malavasi, 2022).

Dal 1955 il percorso legislativo di educazione alla cittadinanza si è articolato in una serie di proposte teoriche e operative legate al concetto di appartenenza a una comunità (Borghi, 2014). Con il tempo, però, questo sembra non essere sufficiente a soddisfare la sete insaziabile dei giovani di nuove idee sul processo di sviluppo e di progresso della società. Negli ultimi anni abbiamo assistito ad un vero e proprio cambiamento culturale nel nostro modo di pensare e agire, trasformando l'educazione alla cittadinanza in "cittadinanza sostenibile", concetto che racchiude tutte quelle pratiche che i cittadini del mondo possono mettere in atto per proteggere l'ambiente e promuovere la consapevolezza dell'impatto che le azioni dell'uomo hanno sul pianeta. L'educazione alla cittadinanza sostenibile ha visto maturare negli ultimi decenni una comunità di pratiche atte a fornire una mappa di valori utili, per essere soggetti

attivi e partecipativi nella vita quotidiana delle comunità di appartenenza. Si avranno concrete possibilità di ripresa e resilienza se gli interventi saranno diretti in modo efficace a disegnare il progetto di una società inclusiva e pronta a ricostruire il patto educativo tra cultura e risorse naturali, coltivando la speranza e custodendo le risorse umane.

L'Italia, insieme agli altri Paesi dell'ONU, sottoscrive nel 2015 l'Agenda 2030 e si impegna a raggiungere entro il 2030 i 17 Obiettivi dello Sviluppo Sostenibile. Tuttavia, già nel 2017, nel Rapporto ASviS¹ si ribadisce che, nonostante gli indubbi progressi compiuti negli ultimi anni, la nostra nazione continua a non essere in una situazione di sviluppo sostenibile allineata ai percorsi tracciati in Agenda, tanto che non sarà in grado di raggiungere target fissati neanche per il 2030.

Il 21 agosto 2019 viene pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale la Legge n. 92 che determina l'avvio, fin dall'A.S. 2019/2020, dello studio obbligatorio dell'Educazione Civica in tutti gli ordini di scuola a partire dalla scuola primaria. La sperimentazione nazionale di questa prima forma di educazione sostenibile a scuola viene poi interrotta con la pandemia per poi essere nuovamente citata nel D.M. n. 35 del 22 giugno 2020. Nonostante il percorso tortuoso che investe l'educazione sostenibile a scuola, la riflessione pedagogica sottolinea la responsabilità che società civile e comunità educanti hanno nel guardare al futuro e all'avvenire delle nuove generazioni. L'idea di civiltà realmente sostenibile richiede una trasformazione culturale profonda, che possa sintetizzare la tutela dell'ambiente, il benessere umano e la produttività economica in un unico obiettivo per l'educazione del futuro. All'educazione si chiede di essere responsabile del cambiamento necessario per la nostra sopravvivenza sul pianeta (Birbes, 2022): l'istruzione viene riconosciuta come uno dei motori fondamentali per la realizzazione dell'Agenda 2030 (Bhattacharjee & Debnath 2022; Hinzen & Schmitt, 2016; Leicht et al., 2018; Lundvall & Fröberg, 2022; Malavasi, 2020; Stein et al., 2022).

Gli obiettivi dell'Agenda 2030 intendono costruire un mondo con accesso equo e universale a un'istruzione di qualità a tutti i livelli, all'assistenza sanitaria e alla protezione sociale, in cui il benessere fisico, mentale e sociale sia assicu-

1 Il Rapporto ASviS è un documento con il quale si forniscono aggiornamenti sull'impegno della comunità internazionale per l'attuazione dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile dell'Onu, con particolare attenzione al contesto nazionale. Pubblicato con cadenza annuale all'inizio dell'autunno, il Rapporto è realizzato per segnalare gli ambiti in cui bisogna intervenire per assicurare la sostenibilità economica, sociale e ambientale del nostro modello di sviluppo e migliorare le strategie e le attività del Governo.

rato a tutti, sottolineando che nessuno sarà lasciato indietro. Nello specifico, l'obiettivo 4.7 stabilisce che entro il 2030, bisogna «assicurarsi che tutti gli studenti acquisiscano le competenze necessarie per promuovere lo sviluppo sostenibile attraverso, tra l'altro, l'educazione per lo sviluppo sostenibile e stili di vita sostenibili, i diritti umani, l'uguaglianza di genere, la promozione di una cultura di pace e di non violenza, la cittadinanza globale e la valorizzazione della diversità culturale e del contributo della cultura allo sviluppo sostenibile».

La scuola sta già operando affinché le azioni quotidiane dei cittadini futuri si caratterizzino per il senso di responsabilità, di consapevolezza verso l'ambiente e in linea con le richieste che questo ci pone (Biagioli et al. 2022). La scuola deve, dunque, porre fine all'uso centralizzante dell'aula come un'isola di autosufficienza cognitiva (Biagioli, 2018), e dare un valore pedagogico all'ambiente che si presenta come un referente empirico ricco di connessioni che stimolano la conoscenza (Orefice, 2000). L'emergenza del benessere dei cittadini e del pianeta va risolta pensando innanzitutto ad un cambio di prospettiva che investa l'educazione: è necessario abbattere i vecchi paradigmi educativi e imparare a conoscere il mondo circostante, analizzandone bisogni e richieste. La riflessione pedagogica difatti, risorsa preziosa per e del futuro, si impegna a promuovere la consapevolezza della libertà e responsabilità della persona: ogni cittadino del mondo ha infatti il dovere di rispondere alla complessità e all'emergenza che l'ambiente in cui viviamo ci comunica (Grange, 2018, p.109). Il sapere pedagogico è chiamato, così, a «elaborare prospettive ermeneutiche originali riguardo alle questioni ambientali più dibattute, offrire contributi progettuali sostenibili per formare una cittadinanza competente e responsabile, la cui promozione richiede il serrato impegno di imprese e istituzioni» (Malavasi, 2007, p.18).

Il presente lavoro coniuga due principi fondamentali della pedagogia odierna: l'ambiente, quale spazio da conoscere, valorizzare e difendere, e il laboratorio, quale luogo di apprendimenti duraturi e significativi.

L'ambiente può essere trasformato in un laboratorio di apprendimento consentendo così all'educando di consolidare le proprie identità e risorse e costruire una visione e di sé stessi come strumento di comprensione del mondo che permette di tendere ad una condizione di benessere che lo libera dai vecchi paradigmi educativi.

Amartya Sen (1997) si muove nell'alveo delle concezioni di benessere come capacità di scelta, definendo un common standard of well-being basato su un impianto articolato che associa al benessere la capacità di perseguire fini che alimentano una sorta di benessere omnicomprensivo: il cosiddetto approccio delle libertà.

1.2 *Inquiry-Based Learning*

Dalle ricerche e dagli studi degli ultimi anni è emerso che molte delle difficoltà di apprendimento da parte degli studenti, sono dovute spesso non solo ad un uso poco appropriato delle risorse epistemologiche personali (Schoenfeld, 1992; Windschitl & Thompson, 2006), ma anche alla pratica della lezione frontale che risulta essere poco motivante. È per tale ragione che l'approccio Inquiry-Based Learning (IBL) rende l'apprendimento una vera ricerca scientifica (Linn et al., 2004), incoraggiando il processo di costruzione del sapere e, attraverso il Learning Cycle Approach² (Bybee et al., 2006), garantisce la costruzione della competenza. Pertanto, l'Inquiry Based Science Education (IBSE) può essere definito come un processo di scoperta dove ogni allievo formula ipotesi, conduce esperimenti e fa osservazioni (Zacharias et al., 2015).

In letteratura una definizione abbastanza comune di Inquiry è quella data da Linn, Davis e Bell (2004) che lo definiscono un processo intenzionale di diagnosi di problemi, analisi critica di situazioni, distinzione tra varie possibili alternative, pianificazione di attività di studio ed esplorazione, costruzione di congetture, ricerca di informazioni, costruzione di modelli, confronto in un contesto fra pari ed elaborazione di argomentazioni coerenti.

L'inquiry-based Learning (Linn, et al, 2004; Zacharias et al., 2015; Cappuccio & Maniscalco, 2022) è un approccio didattico innovativo per lo più applicato nell'ambito della ricerca scientifica e molto diffuso negli Stati Uniti, solo da qualche tempo è stato esteso ad altri ambiti della didattica in Italia. L'IBL permette ai docenti di rinnovare l'approccio didattico, incoraggiando

- 2 Il Learning cycle approach, in particolare la versione 5E di Bybee e colleghi (2006), cattura l'essenza dell'approccio didattico basato sull'indagine. È un modello di insegnamento che può essere utile agli insegnanti per progettare materiali curriculari e strategie didattiche in ambito scientifico.

Il modello deriva dalle idee costruttiviste sulla natura della scienza e dalla teoria dello sviluppo di Jean Piaget (Piaget, 1970), che permettere agli studenti di esplorare i concetti attraverso le esperienze dirette prima dell'introduzione formale dei concetti attraverso il testo e/o l'insegnante.

Il modello del Learning cycle approach sottolinea anche l'importanza di iniziare l'esperienza di apprendimento coinvolgendo gli studenti e stimolando la loro curiosità; divide le attività didattiche in fasi, enfatizza la spiegazione e l'indagine dei fenomeni, l'uso di prove a sostegno delle conclusioni e la progettazione di esperimenti.

Molte ricerche sostengono che tale approccio può portare a una migliore capacità di ragionamento e a migliori abilità di processo rispetto agli approcci didattici tradizionali.

l'uso della pratica di laboratorio in un'ottica interdisciplinare e di co-costruzione del sapere. In quest'ottica il docente rappresenta un facilitatore dell'incremento dell'autonomia dello studente (Song & Looi, 2012).

L'IBSE si fonda sulla convinzione che sia importante far comprendere agli studenti ciò che stanno imparando discostandosi dunque dal voto: va in profondità e fa scoprire agli studenti che la motivazione ad apprendere deriva dalla soddisfazione di aver appreso e capito qualcosa in modo significativo (Pascucci, 2014). Essi, dunque, devono fare esperienza diretta dei fenomeni studiati, arrivando anche autonomamente all'individuazione degli errori. Affinché l'esperienza diretta guidi la comprensione, gli studenti devono ragionare sull'attività, discuterla in modo approfondito con gli altri e scriverla. In molti casi, è proprio mentre si comunica il proprio punto di vista che si trova la risposta alla domanda (Pascucci, 2014). Per garantire un apprendimento efficace, infatti, è necessario che venga data la possibilità a ciascuno studente di affrontare un dibattito "costruttivo", in cui, sentendosi a proprio agio, discutono con il compagno o con l'intera classe proponendo un'idea e chiedendo chiarimenti (Pascucci, 2014).

Il processo di costruzione del sapere in una prospettiva Inquiry avviene attraverso il Learning cycle delle 5E di Bybee, Taylor, Gardner, Van Scotter, Powell, Westbrook & Landes (2006). 2006), secondo cui: nella fase di *Engage* si cerca di attirare l'attenzione dello studente suscitando il dubbio, il mistero intorno a una questione da investigare successivamente; attraverso *l'Explore* lo studente familiarizza con l'oggetto di studio, si interroga, esplora attraverso esercizi e semplici esperimenti realizzati con materiali poveri; nella fase dell'*Explain* lo studente dà una prima spiegazione scientifica di quanto osservato nella fase precedente e formalizza delle leggi scientifiche; la fase di *Elaborate* è volta a lasciare agli studenti i tempi per elaborare e approfondire ciò che hanno appreso, applicando tali nuove conoscenze in nuove situazioni; infine nella fase di *Evaluate*, gli studenti valutano loro stessi e quanto appreso mentre l'insegnante valuta gli studenti circa di traguardo degli obiettivi formativi prefissati. L'insegnante, osservando lo studente, se ritiene opportuno potrà far ripetere una o più fasi per garantire un apprendimento significativo e duraturo nel tempo.

Applicare tale approccio alla didattica laboratoriale permette di rendere il laboratorio uno spazio attivo basato sull'investigazione e sulla problematizzazione, attraverso le quali lo studente mette in atto conoscenze possedute, fa osservazioni, si pone delle domande, formula delle ipotesi, cerca le risposte consultando fonti, esegue esperimenti, raccoglie dati, li analizza, comunica i risultati e si confronta con il resto della classe con il docente.

Spesso quando si parla di didattica laboratoriale si pensa a qualcosa di scisso dalla comune attività educativa. Il laboratorio esige una progettualità in

quanto non si lavora solo con l'ambiente scuola, ma anche con l'extrascuola, luogo in cui lo studente mette in pratica ciò che sa (Sofò & Venezia, 2013). Le riforme della scuola e i Documenti Nazionali individuano nei laboratori una didattica per imparare a scoprire la complessità del reale, «uno spazio di generatività e di creatività che si automotiva e che aumenta l'autostima mentre accresce ampiezza e spessore delle competenze di ciascuno, facendole interagire e confrontare con quelle degli altri» (Boscarino, 2004).

Nella realtà scolastica il laboratorio è un ambiente dove teoria e pratica, conoscenze e abilità si fondono insieme, attraverso l'espressione di sé stessi, il confronto e l'osservazione si aumentano le capacità di valutazione e autovalutazione della realtà circostante, le capacità di interazione sociale, si potenziano gli apprendimenti, si fa ricerca e si sviluppa la creatività. Un laboratorio promuovere un pensiero capace di utilizzare logiche plurali, dedicando particolare attenzione alla capacità di individuare le interconnessioni tra conoscenze e competenze (Pinto Minerva & Vinella, 2012, p. 56).

La didattica laboratoriale, dunque, risulta essere uno strumento di innovazione nella formazione dei docenti, in cui il processo di insegnamento-apprendimento che si muove tra teoresi e operatività, dove la teoria illumina e dà senso al fare, rappresenta un'occasione didattica per affrontare in modo unitario i diversi contenuti saldando un'esperienza di tipo cognitivo a una situazione coinvolgente (De Santis & Bianchi, 2017, p. 199).

È importante che l'attività laboratoriale non sia mai considerata come meramente subordinata alle attività di didattica frontale poiché in tal modo perderebbe le sue potenzialità e la sua efficacia rilevandosi un semplice "supplemento" della teoria. Il successo di un laboratorio sta nello stimolare l'interesse degli studenti che sono lasciati liberi di interagire scegliendo i tempi e le modalità di partecipazione al processo di apprendimento, avendo modo di integrare le conoscenze pregresse con quelle appena apprese. L'interesse, senza il quale non vi sarebbe mai uno stimolo ad acquisire nuove competenze, è motivato dal senso di utilità, dall'autostima, dalla partecipazione al processo di apprendimento tanto personale quanto collettivo e dalla condivisione dei risultati. Infatti, la didattica laboratoriale permette un confronto di esperienza portando ad una sintesi collettiva, frutto di riflessioni e di linearizzazioni condivise.

2. Obiettivi e interrogativi/ipotesi della ricerca

Nell'ambito del progetto di ricerca in corso di svolgimento, si prevede che al termine dell'azione sperimentale, attraverso le attività laboratoriali, centrate sul tema della sostenibilità, progettate e realizzate secondo il modello Inquiry

based laboratory, aumenteranno significativamente, nei docenti, le prestazioni indicative lo sviluppo di competenze sostenibili utili a garantire la promozione del benessere per lo studente. Si ipotizza, inoltre, che il processo innescato innalzerà significativamente la qualità del processo di insegnamento/apprendimento, sperimentando una didattica innovativa e sostenibile a scuola.

Il contesto di riferimento della ricerca è quello siciliano, che risulta ancora fortemente problematico per via del pensiero comune che considera l'ambiente più come una risorsa piuttosto che un bene da tutelare. I destinatari sono i docenti delle scuole secondaria di primo e secondo grado della Sicilia occidentale.

Da un'attenta analisi del contesto si è potuto constatare quanto l'educazione civica, poi divenuta educazione alla cittadinanza, non solo necessita di un approccio trasversale a tutte le discipline, ma è anche necessario garantire una maggiore considerazione e continuità alla materia. Infatti, ad oggi, sembra che l'educazione alla cittadinanza sia un'educazione d'élite, in quanto, nonostante le leggi, questa viene introdotta nei programmi didattici solo grazie alla "bontà d'animo" degli insegnanti o ai progetti extra curriculari a cui l'istituto scolastico aderisce, rendendola dunque fruibile solo da una parte della popolazione studentesca. Questo fenomeno si verifica anche per la "non-adequata", e a volte settoriale, formazione dei docenti, i quali reputano la disciplina che guarda al futuro degli studenti lontana dai loro settori disciplinari. A tutto ciò, infine, si aggiunge la richiesta principale dell'educazione alla cittadinanza di garantire agli studenti l'acquisizione di competenze sostenibili durature nel tempo. Alla luce di questo la ricerca parte da alcuni interrogativi quali:

- la formazione dei docenti è sufficiente ad assicurare la qualità nell'istruzione in termini di trasferibilità di competenza?
- è possibile ridurre le difficoltà riscontrate nella trasferibilità di una competenza sostenibile laddove si mette in pratica l'approccio IBL allo studio di alcuni obiettivi dell'Agenda 2030?
- il bagaglio di competenze dei docenti rispetto ai temi sostenibili è adeguato a garantire il benessere allo studente?

In tal senso, obiettivi della ricerca sono:

1. identificare nuove pratiche didattiche tese alla trasferibilità di una competenza in ottica Inquiry-based;
2. realizzare un piano educativo per la sperimentazione di metodologie innovative volte a promuovere azioni efficaci e durature per l'acquisizione di comportamenti stabili di cura dell'ambiente.

3. Scelte metodologiche e procedurali

Per poter verificare le ipotesi di ricerca è stato previsto un disegno esplorativo con fasi sequenziali in cui si prevede il susseguirsi di tre fasi (come si evince dalla Tab. 1): una prima fase dedicata alla costruzione e validazione dei due strumenti “DidLab” e “SoBeDidLab”, con i quali è stata avviata un’indagine esplorativa di tipo quantitativa volta a ricostruire l’esperienza dei destinatari rispetto all’Inquiry-Based Laboratory e al tema della sostenibilità; una seconda fase dedicata allo studio confermativo per definire i costrutti emersi e l’analisi dei dati quantitativa per approfondire l’interpretazione dei dati qualitativi; e infine la terza fase dedicata all’intervento in cui oltre alla costruzione delle attività laboratoriali sul tema della sostenibilità secondo l’approccio Inquiry-Based Laboratory si svolgerà l’intervento nelle scuole.

Si è scelto di utilizzare un intervento sperimentale con un piano quasi sperimentale a gruppo unico poiché il campione non è rappresentativo della popolazione di riferimento e non sarà possibile tenere sotto controllo tutte le potenziali minacce alla validità interna del piano.

Fasi	Indagine esplorativa	Studio confermativo	Intervento
Tempi	Da novembre 2021 a novembre 2022	Da dicembre 2022 a maggio 2023	Da giugno 2023 a novembre 2024
Attività	Costruzione e valutazione degli strumenti	Analisi dei risultati e definizione dei costrutti	Costruzione delle attività laboratoriali secondo l’approccio IBL e validazione delle attività; intervento nelle scuole; analisi dei dati

Tabella 1: Tempi e fasi della ricerca

4. Discussione dei dati raccolti

4.1 Processo di costruzione e validazione degli strumenti

Gli strumenti DidLab e SoBeDidLab sono stati costruiti nella loro versione originale con un numero di item rispettivamente di 64 e 37 item. Il processo (Tabella 2) che porta all’ottenimento della versione definitiva e validata degli strumenti consta di diverse fasi intervallate da somministrazioni del questionario a campioni differenti.

- Fase 1. Il primo passo della ricerca è stato finalizzato alla produzione di una gamma di Item ritenuti rappresentativi. Tali Item sono stati valutati da due ricercatori, approvati con pieno giudizio e inclusi nel prototipo dello strumento. Quest'ultimo è stato somministrato a un campione di futuri docenti dei corsi di laurea in Scienze della formazione primaria e Scienze pedagogiche dell'Università degli Studi di Palermo. Sono stati eliminati gli item di più difficile comprensione sulla base del *thinking aloud*, ovvero una procedura nella quale al soggetto è stato chiesto di descrivere ciò che viene compreso della lettura degli item proposti.
- Fase 2. La seconda versione dello strumento è stata somministrata a un campione di docenti in formazione del territorio Siciliano. Sulla base dei risultati è stata scelta una soluzione a cinque fattori al fine di ridurre la varianza e sono stati selezionati gli item con le caratteristiche psicometriche più attendibili, ottenendo la versione definitiva dello strumento.
- Fase 3. La terza versione dello strumento è stata sottoposta dal campione oggetto di indagine costituito da 600 docenti in servizio nel territorio della Sicilia occidentale. I dati ottenuti sono stati elaborati a mezzo di analisi di affidabilità.

Costruzione degli strumenti	Try-out	1° somministrazione	2° somministrazione
1. DidLab: La didattica Laboratoriale: apprendimenti e stili di conduzione con l'approccio IBSE	Destinatari: 318 futuri docenti dei corsi di laurea in Scienze della formazione primaria e Scienze pedagogiche dell'Università degli Studi di Palermo. 64 item	Destinatari: 543 docenti in formazione del territorio Siciliano 53 item	Destinatari: 600 docenti in servizio nel territorio della Sicilia Occidentale 42 item
	Riadattamento: eliminazione degli Item poco comprensibili e approfondimento delle aree trattate.	Analisi: analisi fattoriale Riadattamento: eliminazione degli item che mostrano una bassa coerenza interna	Analisi: analisi dell'affidabilità.

2. So.Be.DidLab: Sostenibilità, Benessere e Didattica Laboratoriale	Destinatari: 360 futuri docenti dei corsi di laurea in Scienze della formazione primaria e Scienze pedagogiche dell'Università degli Studi di Palermo. 37 item	Destinatari: 546 docenti in formazione del territorio Siciliano 24 item	Destinatari: 600 docenti in servizio nel territorio della Sicilia Occidentale 19 item
	Riadattamento: eliminazione degli Item poco comprensibili e approfondimento delle aree trattate.	Analisi: analisi fattoriale Riadattamento: eliminazione degli item che mostrano una bassa coerenza interna	Analisi: analisi dell'affidabilità.

Tabella 2: Processo di costruzione e validazione degli strumenti

4.1.1 *DidLab*

Il test di misurazione dal titolo DIDLab “La didattica Laboratoriale: apprendimenti e stili di conduzione con l’approccio IBSE”, è stato da noi elaborato ed è costituito da 42 item nella sua versione finale. Scopo della validazione è quello di ottenere uno strumento in grado di misurare il livello di conoscenza e di utilizzo dell’approccio Inquiry-Based nella didattica laboratoriale, investigando su cinque macroaree:

- 1) generale: conoscenza dell’approccio Inquiry Based Laboratory;
- 2) docente-conduttore: funzioni e compiti del docente durante un laboratorio IBSE;
- 3) studente: funzioni e compiti dello studente durante un laboratorio IBSE;
- 4) valutazione didattica: strumenti di valutazione utilizzati in un laboratorio Inquiry-Based;
- 5) stili di conduzione del laboratorio: valutazione del livello di Inquiry dei laboratori secondo la suddivisione di Banchi & Bell (2008).

Al campione di riferimento è stato chiesto di esprimere il proprio grado di accordo o disaccordo alle affermazioni proposte secondo una scala Likert a 5 punti (da 1 “Per niente d’accordo” a 5 “Del tutto d’accordo”).

Il percorso di validazione dello strumento basato sulle tre fasi precedentemente descritte ha determinato una riduzione da 64 a 42 item.

4.1.1.1 Analisi dei dati

I dati ottenuti utili per la misurazione del grado di conoscenza e utilizzo dell'approccio Inquiry-Based Science Education nella didattica laboratoriale sono stati analizzati attraverso l'ausilio del software di analisi statistica IBM SPSS v23 al fine di valutare l'affidabilità dei fattori, la presenza di correlazioni e le differenze basate sul grado di istruzione e anni di servizio. L'analisi di affidabilità è stata effettuata calcolando l'Alfa di Cronbach e calcolando la correlazione tra i singoli item e la scala totale. Per l'analisi fattoriale è stato utilizzato il metodo di estrazione dei fattori principali (AFP) e sono stati analizzati la correttezza e l'attendibilità dei fattori principali.

4.1.1.2 Analisi dell'Affidabilità

L'area "Generale" presenta un Alfa di Cronbach pari a 0,669 ma non tutti gli item mostrano una correlazione item-scala pari a 0,30. Si è proceduto, dunque, all'eliminazione dell'item con il valore di correlazione item-scala più basso. L'eliminazione degli item in questione ha comportato un aumento dell'alpha di Cronbach pari a 0,73.

Anche nelle altre aree si è proceduto analogamente. L'area "Docente-Conduttore" è stata aumentata da 0,891 a 0,920.

L'area "Studente" presenta un'alpha di Cronbach pari a 0,625 ed è stata incrementata a 0,770.

L'area "Valutazione didattica" presenta un valore pari a 0,561 e a seguito dell'eliminazione è stato portato a 0,686.

Infine, l'area "Stili di conduzione" registra un valore di alpha di Cronbach pari a 0,806.

Riepilogo elaborazione casi			
		N	%
Casi	Valido	600	100,0
	Escluso ^a	0	,0
	Totale	600	100,0
a. Eliminazione listwise basata su tutte le variabili nella procedura.			

Statistiche di affidabilità	
Alpha di Cronbach	N. di elementi
,931	42

Figura 1: Statistiche di affidabilità

Come si evince in figura 1, da un'analisi statistica complessiva delle cinque aree che compongono lo strumento, l'Alpha di Cronbach è pari a 0,931 su 42 Item complessivi.

4.1.1.3 Analisi Fattoriale Esplorativa

L'analisi fattoriale esplorativa, in cui sono stati analizzati tutti gli item delle cinque aree individuate, ha evidenziato la presenza di quattro fattori come si

evinces dallo screen-test (Figura 2) in cui si prendono in considerazione i fattori con valore superiore all'unità.

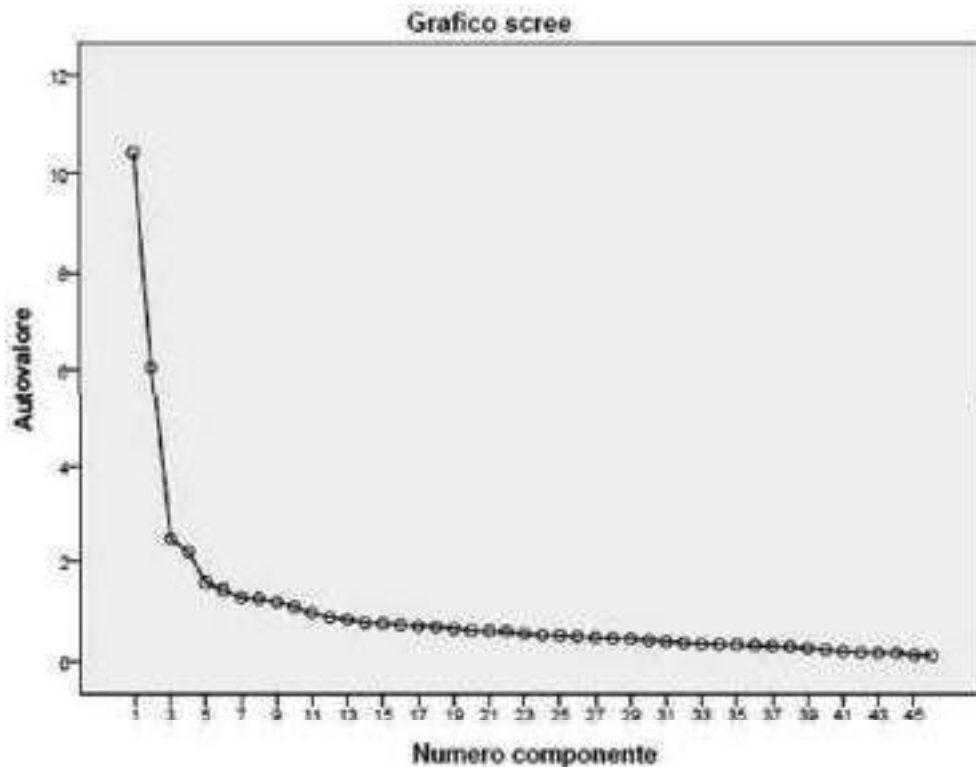


Figura 2: Grafico Screen-test analisi fattoriale

Si è scelto di estrarre due fattori che spiegano il 36% di varianza totale. Il primo fattore spiega il 23% della varianza totale e i cui item appartengono all'area investigativa sugli stili di conduzione della didattica laboratoriale. Tale fattore, comprende 23 item comprendenti le aree Docente-conduttore, Studente e Stili di conduzione nella loro totalità; pertanto, verrà nominato Stile di conduzione nella didattica laboratoriale ed è costituito dagli item che richiedono le tecniche e le metodologie utilizzate durante la didattica; tale fattore registra un valore dell'alpha di Cronbach pari a 0,931.

Il secondo fattore spiega la varianza totale al 13% ed è sovrapponibile all'area Generale. Abbiamo nominato questo fattore Conoscenza dell'approccio IBSE in quanto coincide con la conoscenza e l'utilizzo dell'approccio Inquiry-Based Science Education e gli stili di conduzione propri di tale metodologia.

4.1.2 *SoBeDidLab*

Il test di misurazione dal titolo Educare al benessere in ottica laboratoriale è stato da noi elaborato ed è costituito, nella sua versione finale, da 19 item.

Scopo della validazione è quello di ottenere uno strumento affidabile in grado di determinare le principali cause e i principali fattori che minano o che favoriscono il raggiungimento del benessere all'interno dell'ambito scolastico e, nello specifico, all'interno dei laboratori e come questo possa estendersi a diversi ambiti della vita degli studenti.

Al campione di riferimento è stato chiesto di rispondere a vari tipi di item, in alcuni di essi si chiede di scegliere una risposta multipla, in altri si chiede di esprimere il proprio grado di accordo o disaccordo alle affermazioni proposte secondo una scala Likert a 5 punti (da 1 "Per niente d'accordo" a 5 "Del tutto d'accordo"). La scala, infatti, ha il vantaggio di non lavorare su due situazioni bipolari, ma permette al soggetto di collocarsi ad un livello intermedio rispetto alle due situazioni opposte.

Il percorso di validazione dello strumento basato sulle tre fasi precedentemente descritte ha determinato una riduzione da 37 a 19 item.

4.1.2.1 Analisi dell'affidabilità

Al termine delle somministrazioni del questionario effettuate nelle fasi 2, 3 e 4 del percorso di validazione, è stata effettuata un'analisi di affidabilità. L'analisi condotta al termine della fase 2 ha determinato l'eliminazione di 8 item (in totale 13 con quelli determinati poco comprensibili sulla base del thinking aloud) poiché presentavano un valore di correlazione item-scala basso. L'eliminazione degli item ha comportato un aumento del valore dell'alpha di Cronbach pari a 0,832.

L'analisi di affidabilità condotta sui risultati della rilevazione effettuata durante la terza fase ha portato all'eliminazione di altri 4 item.

La terza versione dello strumento sottoposta ai 600 docenti si è dimostrata particolarmente affidabile, l'eliminazione di un solo item ha determinato l'incremento dell'alpha di Cronbach a 0,993 (figura 3).

Riepilogo elaborazione casi

		N	%
Casi	Valido	600	100,0
	Escluso ^a	0	,0
	Totale	600	100,0

a. Eliminazione listwise basata su tutte le variabili nella procedura.

Statistiche di affidabilità

Alpha di Cronbach	N. di elementi
,931	42

Figura 3: Statistiche di affidabilità

4.1.2.2 Analisi fattoriale esplorativa

L'analisi fattoriale esplorativa, in cui sono stati analizzati tutti gli item ha evidenziato la presenza di due fattori. Nello screen-test, riportato di seguito

(fig. 4) si estraggono i fattori con valore superiore all'unità e che spiegano rispettivamente il 25% e 12% di varianza totale.

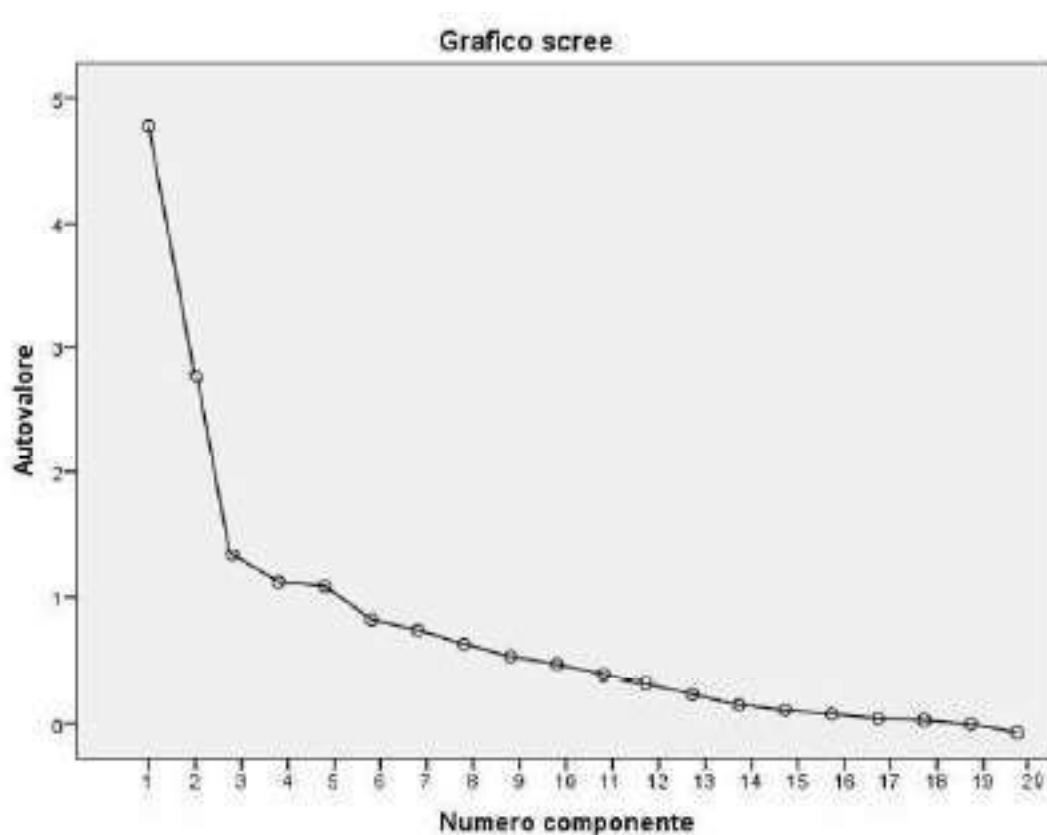


Figura 4: Grafico Screen-test analisi fattoriale

Il primo fattore spiega il 25% della varianza totale e vi appartengono 5 item strettamente connessi al docente, al suo ruolo all'interno di una didattica sostenibile e volta al benessere, tale fattore registra un valore dell'alpha di Cronbach pari a 0,993. Tale fattore verrà nominato "l'insegnante in una scuola volta al benessere".

Il secondo fattore spiega la varianza totale al 12% e racchiude gli item in cui si va riferimento esplicito alla didattica laboratoriale. Abbiamo nominato questo fattore la didattica laboratoriale del benessere.

4.2 Processo di costruzione e validazione delle attività

Sulla base dell'IBL e del Learning Cycle delle 5E, sono state costruite, nell'a.a. 2022/2023, una serie di attività pedagogico-didattiche per garantire un percorso IBL di qualità a scuola. La validazione delle attività è composta da quattro fasi: scelta delle attività, prima redazione delle attività, validazione

sperimentale e conclusione (Cappuccio, 2012). Il processo di validazione è stato condotto da 40 studenti del corso di laurea di Scienze Pedagogiche dell'a.a. 2022-2023 e da 33 docenti degli istituti secondari di primo e secondo grado della provincia di Palermo; le fasi di lavoro vengono sinteticamente riportate nello schema seguente (Tabella 3):

Validazione delle attività
Scelta delle attività (30 settembre- 30 ottobre 2022)
Nella redazione e validazione delle attività è stato tenuto presente il modello delle 5 E di Bybee (2006) Formulazione degli obiettivi: descritti in termini di condotte operative Scelta dei topic: temi approfonditi dall'Agenda 2030.
Prima redazione delle attività (2 novembre – 22 dicembre 2022)
Dal 2 novembre al 20 novembre 2022 Verifica della validità di contenuto: rappresentatività degli obiettivi idonei al target di riferimento e alle funzioni assegnate Progettazione delle attività secondo l'approccio IBL Funzioni comunicative e funzioni didattiche: suscitare attenzione e motivazione presentare i contenuti in modo semplice e chiaro
Validazione sperimentale (5 marzo – 30 maggio 2023)
Con la verifica sperimentale si è voluto accertare che le attività rispondessero ai principi della sostenibilità e dell'approccio IBL Versione di prova delle attività: analizzate insieme ai futuri docenti e pedagogisti, alle attività sono state apportate delle modifiche Successiva edizione delle attività e sperimentazione: le attività revisionate sono state presentate in classe coinvolgendo una classe per ogni ordine di scuola
Conclusione (1 giugno - 1 agosto 2023)
Valutazione delle attività svolte e dei risultati ottenuti

Tabella 3: Validazione delle attività

Attualmente la fase di analisi dei dati ottenuti dalla sperimentazione delle attività è ancora in corso.

Le attività sono state realizzate attraverso uno schema progettuale, costituito da quattro parti: dati informativi, cornice progettuale: finalità, obiettivi e risorse, progettazione dell'attività secondo il Learning cycle delle 5E (Bybee, 2006), e infine valutazione dei risultati ottenuti.

Parte 1 – Dati informativi - Istituzione Scolastica	
Insegnante/ educatore	
Anno scolastico/solare	
Grado scolastico/tipologia di ente	
Classe/sezione	
Numero destinatari	
Profilo destinatari	
Parte 2 - Cornice progettuale: finalità, obiettivi e risorse	
Titolo dell'intervento	Il titolo deve essere legato alla tematica e, allo stesso tempo, "accattivante" per l'alunno. In questa fase è opportuno esplicitare il tema di fondo della progettazione. È possibile indicare una o più parole chiave.
Periodo di svolgimento	Indicazione del periodo scolastico in cui si svolge l'intervento.
Numero di ore complessive	Identificazione delle ore necessarie per lo svolgimento dell'intervento
Campi di esperienza/discipline/aree coinvolte	Riconoscimento dei campi di esperienza/discipline/aree coinvolte.
Traguardi per lo sviluppo delle competenze/dimensioni	Individuazione dei traguardi di competenza o delle dimensioni.
Obiettivi educativi generali/ criteri	Formulazione degli obiettivi generali/criteri.
Temi sostenibili su cui si focalizza l'intervento	Scelta di uno dei temi ambientali individuati dall'Agenda 2030 su cui si intende costruire l'attività.
Contenuti	Quali contenuti sono più adeguati al raggiungimento di tali obiettivi?
Materiale necessario	Quali strumenti e tecnologie sono necessari per lo svolgimento delle attività?
Strumenti di valutazione iniziale, in itinere e finale	Identificazione, presentazione e descrizione degli strumenti di rilevazione iniziale, in itinere e finale. Giustificazione della coerenza degli strumenti scelti con gli obiettivi di riferimento.
Modalità di valutazione	Esplicitazione degli strumenti che consentano l'osservazione e la misurazione adeguata dei cambiamenti verificatisi nei destinatari.

Parte 3 – Progettazione dell'attività secondo il learning cycle delle 5E (Bybee et al., 2006)	
Obiettivi specifici (o.s.) dell'attività operativamente verificabili/indicatori	Cosa concretamente si può osservare negli alunni? Cosa sono in grado di fare gli alunni per dimostrare di aver raggiunto l'obiettivo? Gli o.s. devono essere descritti in maniera operativa e con maggiore concretezza di quelli di apprendimento; sono traguardi di una sequenza didattica e valutabili con una certa precisione; devono avere una definizione operativa (utilizzare criteri osservabili). Devono essere collegati agli obiettivi di apprendimento/indicatori e orientanti ai traguardi di competenza/dimensioni individuati.
Fase 1: Engage	INSEGNANTE/EDUCATORE: pone delle domande stimolo ("cosa ne pensate?") per creare curiosità e interesse negli studenti su argomentazioni che tratterà successivamente; è importante in questa fase che l'insegnante/educatore non fornisca alcuna risposta né per fornire definizioni né per anticipazioni sulle attività successive; STUDENTE: attraverso le domande stimolo offerte dal docente/educatore riprende le conoscenze già acquisite e fa emergere le conoscenze errate. Le attività di Engage iniziano con una domanda, una dimostrazione o con risultati non attesi.
Fase 2: Explore	INSEGNANTE/EDUCATORE: in questa fase l'insegnante/educatore si limiterà a osservare le evidenze ottenute dallo studente, fornisce feedback e valuta la comprensione. STUDENTE: ha la possibilità di familiarizzare con il fenomeno oggetto di studio attraverso esperienze, esperimenti presenti in letteratura, ecc. In questa fase lo studente viene condotto all'utilizzo di abilità di base (fare inferenze, misurare, osservare, classificare) e integrate (individuare variabili, formulare ipotesi, organizzare le proprie scoperte)

Fase 3: Explain	INSEGNANTE/EDUCATORE: in questa fase l'insegnante presenta le teorie, le leggi, modelli e l'evidenza scientifica del fenomeno in oggetto. STUDENTE: confronta quanto scoperto della fase precedente e le teorie presenti in letteratura.
Fase 4: Elaborate	INSEGNANTE/EDUCATORE: - STUDENTE: ha la possibilità di espandere e rafforzare la propria comprensione del concetto esplorato e di applicarla in un contesto diverso così da consolidare la conoscenza acquisita.
Fase 5: Evaluate	La fase di Evaluate si basa sulle prestazioni attese e individuate durante la fase di progettazione, conducendo lo studente al processo di autovalutazione (Parte 4- La valutazione dei risultati)
Parte 4- La valutazione	
L'ultima fase prevede una riflessione rispetto alla verifica della bontà dell'azione intrapresa.	In questa fase è necessaria una valutazione complessiva del processo di insegnamento/apprendimento attivato.

Tabella 4: schema progettuale attività Learning cycle e sostenibilità

4.3 Risultati attesi

L'Agenda 2030 dell'ONU, tramite i 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, si propone di affrontare le sfide globali attualmente più urgenti della vita umana e del Pianeta.

La scuola sta già operando affinché le azioni quotidiane dei cittadini si caratterizzino per il senso di responsabilità, abbattendo i vecchi paradigmi e compiere delle scelte sostenibili per il bene comune.

L'approccio Inquiry-Based Learning è un approccio innovativo didattico ritenuto un metodo molto efficace per superare la didattica tradizionale e rendere lo studente il protagonista del processo di co-costruzione della conoscenza. Attraverso la didattica laboratoriale colui che apprende, illuminato dalla teoria, mette in atto quanto appreso dal docente e analizza, sperimenta e valuta la realtà. I risultati attesi riguardano l'apprendimento e l'utilizzo del

metodo Inquiry, indispensabile per migliorare la consapevolezza del docente, mettendo in atto un'azione pedagogica volta alla sostenibilità ambientale consentendo così di consolidare le proprie identità e risorse e costruire una visione e di sé stessi come strumento di comprensione del mondo che permette di tendere ad una condizione di benessere.

5. Punti di forza e di criticità della ricerca

Gli studi e le azioni di ricerca sin qui realizzati ci hanno fatto rilevare alcune criticità rispetto al campione (1) e rispetto all'approccio metodologico (2):

1. la mancanza della costituzione di un campione non casuale e la scelta della ricerca della libera adesione dei docenti delle scuole secondarie di primo e secondo grado della Sicilia Occidentale a partecipare alla sperimentazione.
2. L'Approccio Inquiry-Based Learning è poco conosciuto e poco diffuso nel territorio italiano, mancano sperimentazioni continue, per cui è stato necessario prima introdurre la metodologia ai docenti.
3. La rilevazione che spesso la didattica laboratoriale viene applicata alle sole discipline scientifiche e non alle scienze umane.
4. L'acquisizione delle competenze sostenibili è riservata solo ad una parte della popolazione studentesca poiché non tutte le scuole aderiscono ai progetti sugli obiettivi dell'Agenda 2030.
5. I tempi di realizzazione dell'intervento.

Tuttavia, fino ad ora la ricerca ha mostrato dei buoni punti di forza quali l'alta affidabilità degli strumenti utilizzati, una solida base teorica e l'utilizzo di una metodologia innovativa.

Operando in questa direzione, si ritiene che si possano raggiungere risultati significativi sul piano relazionale e in termini di benessere e risultati di apprendimento qualitativamente migliori per gli studenti.

Riferimenti bibliografici

- Bhattacharjee, S., & Debnath, S. (2022). Role of Teachers in Promoting Quality Education and Sustainable Development. In Sivakumar, A., Shahana, A.M., *Sustainable Society: A New Beginning*, 86.
- Biagioli, R. (2020). Innovazione e tradizione nella scuola: il bosco laboratorio di apprendimento. In M. Cagol, G. Calvano & C. Lelli (Eds.). *Esperire l'ambiente Tra natura e contesti di vita* (pp. 31-45). Zeroseiup.

- Biagioli, R. (2018). La scelta di studiare l'ambiente e il territorio. L'importanza del contatto con la natura per lo sviluppo cognitivo e relazionale dei bambini. In A. D'Antone & M. Parricchi (Eds.), *Pedagogia della natura* (pp. 29-39), Zeroseiup.
- Biagioli, R., González Monteagudo, J., Romero Pérez, C., & Proli, MG, (2022). Spazi di apprendimento, luoghi di relazione e cittadinanza democratica nella città contemporanea. *Formazione & Insegnamento*, 20 (2), 1-13. https://doi.org/10.7346/fei-XX-02-22_01
- Birbes, C. (2022). Il "potere trasformante" dell'educazione per lo sviluppo sostenibile. In Antonietti, M., Bertolino, F., Guerra M., Schenetti, M. (ed.), *Educazione e natura. Fondamenti, prospettive, possibilità* (pp. 31-40). Franco Angeli.
- Birbes, C. (2014). Ambiente. In M. Amadini, L. Cadei, P. Malavasi, & D. Simeone, (Eds.). *Parole per educare* (pp. 3-10). Vita e Pensiero.
- Borghi, C., & Bottazzi, F. (2014). *Savesafe Murazzi, un progetto per la sicurezza urbana: sostenibilità sociale e luce* (Doctoral dissertation, Politecnico di Torino).
- Boscarino, G.S. (2004). *La didattica laboratoriale*. Scuola e didattica.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. BSCS.
- Cappuccio, G., Maniscalco, L. (2023). La costruzione e validazione del questionario So.Be.Didlab: Sostenibilità, Benessere e Didattica Laboratoriale, *Nuova secondaria*, XL(10), 422-430. <https://hdl.handle.net/10447/608493>
- Cappuccio G. & Maniscalco L. (2022). Learning Co-Construction: from reflective practice to action. Inquiry Based Laboratory and action learning in future support teachers training. *QTimes*, XIV(1), 224-242. http://dx.doi.org/10.14668/QTimes_14119
- Cappuccio, G. & Maniscalco, L. (2020a) Physical and Inclusive Education. Un percorso di ricerca Inquiry based con i futuri docenti di sostegno. *Giornale Italiano di Educazione alla Salute, Sport e Didattica Inclusiva*. 4(4), 114-124. <https://doi.org/10.32043/gsd.v4i4%20sup.257>
- Cappuccio, G., & Maniscalco, L. (2020b). L'apprendimento generativo e il reflective learning nella didattica universitaria: una ricerca con studenti universitari. *Formazione & Insegnamento. Rivista internazionale di Scienze dell'educazione e della formazione*, 18(1), 232-246. http://doi.org/10.7346/fei-XVIII-01-20_20
- Cappuccio, G. (2012). *Sperimentare i cartoni animati in classe. Percorsi di media education nella scuola*. Junior.
- Costa, M. (2022). Orientare alle trasformazioni nel mondo del lavoro: il ruolo delle characters skills. In A. Di Vita, (Ed.). *Orientare nelle transizioni scuola-università-lavoro promuovendo le chaeacters skills*. Pensa Multimedia.
- De Santis, M., Bianchi, L. L. (2017). La didattica laboratoriale come ponte tra saperi disciplinari e didattica generale. *Giornale Italiano della Ricerca Educativa*, 9, 195-208.
- Grange, T. (2018). Qualità dell'educazione e sviluppo sostenibile: un'alleanza necessaria, una missione pedagogica. *Pedagogia Oggi*, XVI(1), 19-31 <http://doi.org/10.7346/PO-022018-01>
- Hinzen, H., & Schmitt, S. (Eds.). (2016). *Agenda 2030-Education and lifelong*

- learning in the sustainable development goals. *DVV International, Institut für Internationale Zusammenarbeit des Deutschen Hochschul-Verbandes eV*.
- Leicht, A., Heiss, J., & Byun, W. J. (2018). *Issues and trends in education for sustainable development (Vol. 5)*. UNESCO publishing.
- Linn, M. C, Davis, E. A., & Bell, P. (2004). *Internet Environments for Science Education*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Lundvall, S., & Fröberg, A. (2023). Sustainability-oriented learning in physical education and health (PEH)? A document analysis of the Swedish syllabi. *Curriculum Studies in Health and Physical Education*, 14(3), 340-356, <https://doi.org/10.1080/25742981.2022.2112921>
- Malavasi, P. (2022). *PNRR e formazione. La via della transizione ecologica*. Vita e pensiero.
- Malavasi, P. (2020). *Insegnare l'umano*. Vita e Pensiero.
- Malavasi P. (2007). *Pedagogia e formazione delle risorse umane*. Vita e pensiero.
- ONU. (2015). *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*. Risoluzione dell'Assemblea Generale, 25 settembre 2015.
- Orefice, P. (2020). Prefazione. In D. Sarsini & S. Cannicci. *L'ambiente in formazione: approccio pluri-disciplinari nella scuola*. Pacini.
- Pascucci, A. (2014). *L'Inquiry Based Science Education–IBSE nella formazione docenti e nella pratica didattica*. INDIRE. <http://formazionedocentipon.indire.it>
- Pinto Minerva, F., & Vimella, M. (2012). *La creatività a scuola*. Laterza.
- Ricciardi, M. (2021). Educazione alla Sostenibilità politiche, teorie e pratiche per lo sviluppo di competenze trasversali e per l'orientamento Formazione. *Formazione & insegnamento*, 19(1), 229-238. http://doi.org/10.7346/-fei-XIX-01-21_20
- Sen, A. (1997). *Choice, welfare and measurement*. Harvard University Press.
- Sofo, A. & Venezia, M. (2013). *L'educazione ambientale. Laboratori nella scuola primaria*. Lulu. com.
- Song, Y., & Looi, C. K. (2012). Linking teacher beliefs, practices and student inquiry-based learning in a CSCL environment: A tale of two teachers. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 7(1), 129-159.
- Stein, S., Andreotti, V., Suša, R., Ahenakew, C., & ajková, T. (2022). From “education for sustainable development” to “education for the end of the world as we know it”. *Educational Philosophy and Theory*, 54(3), 274-287. <http://doi.org/10.1080/00131857.2020.1835646>
- Zacharias, Z.C., Manoli, C., Xenofontos, N., de Jong, T., Pedaste, M., van Riesen, S., Kamp, E., Mäeots, M., Siiman, L., Tsourlidaki, E. (2015). *Identifying potential types of guidance for supporting student inquiry when using virtual and remote labs in science: a literature review*. *Educational technology research and development*, 63(2), 257–302. <http://doi.org/10.1007/s11423-015-9370-0>