

Practices of environmental education in primary school: a scoping review

Pratiche di educazione ambientale nella scuola primaria: una scoping review

Stefania Falchi^a, Antioco Luigi Zurru^{b,1}

^a *Università degli Studi di Cagliari*, stefania.falchi@unica.it

^b *Università degli Studi di Cagliari*, antiocoluigi.zurru@unica.it

Abstract

This work presents the results of an exploratory systematic review involving quantitative, qualitative, and mixed-methods empirical studies in A-class (ANVUR) journals. The research's objective was to identify effective educational practices and environmental education activities aimed at developing knowledge and promoting pro-environmental and eco-sustainable attitudes in primary schools (ages 6-12). Article selection was carried out through disciplinary and general databases, resulting in the identification of 14 articles meeting the selection criteria. The literature synthesis allowed for the identification, analysis, and description of some effectiveness traits useful in guiding research and educational practices toward ecological transition.

Keywords: pro-environmental attitude; best practices; elementary school; environmental education; sustainability.

Sintesi

Questo lavoro presenta gli esiti di una revisione sistematica a scopo esplorativo che coinvolge studi empirici quantitativi, qualitativi e mixed-methods in riviste di classe A (ANVUR). L'obiettivo della indagine è stato quello di individuare pratiche educative efficaci e attività didattiche di educazione ambientale finalizzate allo sviluppo di conoscenze e alla promozione di atteggiamenti pro-ambientali ed eco-sostenibili nella scuola primaria (6-12 anni). Il processo di selezione degli articoli è avvenuto tramite database disciplinari e generici e ha permesso di identificare 14 articoli rispondenti ai criteri di selezione. La sintesi di letteratura ha consentito di individuare, analizzare e descrivere alcuni caratteri di efficacia, utili a indirizzare la ricerca e la pratica didattica verso la transizione ecologica.

Parole chiave: atteggiamento pro-ambientale; best practices; scuola primaria; educazione ambientale; sostenibilità.

¹ L'intero contributo è frutto della riflessione condivisa e del lavoro congiunto degli autori. Stefania Falchi è autrice dei paragrafi 1, 2, 3 e 4. Antioco Luigi Zurru è autore del paragrafo 5.

1. *In crescendo*: l'ecosostenibilità e il ruolo dell'educazione

Le primissime inclinazioni sociali rivolte ai temi ecologici risalgono a più di un secolo fa, a cominciare dalle primitive espressioni del bisogno di riconciliazione con la natura di fronte all'incalzante e opprimente industrializzazione (Emerson, 1836; Marsh, 1864; Thoreau, 1854), passando poi per le successive pionieristiche denunce agli inizi degli anni Sessanta (Carson, 1962). Nel corso del tempo, queste consapevolezze hanno generato, da un lato, nuovi e influenti movimenti ambientalisti (Rootes, 2004) e, dall'altro, incoraggiato assemblee internazionali, tra le quali la Conferenza delle Nazioni Unite di Stoccolma (UN, 1972). Considerata come un evento apripista, la dichiarazione che ne è scaturita è basata sul drammatico rapporto socio-ambientale (Meadows, Randers, & Behrens, 1972) che prevede un futuro contraddistinto da un insostenibile aumento del consumo di risorse, da una condizione di vulnerabilità dell'ambiente e della salute umana per effetto dell'inquinamento e da una progressiva richiesta di beni e servizi, causata dall'espansione inarrestabile della popolazione.

I mutamenti e i danni ambientali preconizzati sono in crescita e sempre più evidenti. Il riscaldamento globale, la perdita di biodiversità, la dissipazione delle ricchezze indispensabili al sostentamento della vita e di tutto il pianeta, la diffusione di pericolose malattie e i sempre più frequenti eventi climatici estremi sono solo alcune delle emergenze legate al discorso sulla sostenibilità al quale oggi la società è tenuta a guardare e a rispondere (World Economic Forum, 2023), assumendosi la responsabilità dei propri inattenti e incuranti comportamenti, comunemente riconosciuti come la principale causa diretta e indiretta di tali criticità. Non a caso, la proposta di alcuni intellettuali è stata quella di identificare il periodo storico attuale con il termine *Antropocene* (Crutzen & Stoermer, 2000; Lewis & Maslin, 2015; Steffen, Grinevald, Crutzen, & McNeill, 2011), indicando esattamente l'influenza geologicamente recente e impattante dell'azione antropica (Calvano, 2022).

Come risposta ad un simile e preoccupante scenario, si rende obbligatoria l'individuazione di traguardi globali e di piani d'azione strategici locali ed extranazionali efficaci ed attenti ai bisogni presenti e delle generazioni future, con un coinvolgimento della sfera politica, normativa, economica, sociale e culturale. Tale è la direzione intrapresa dall'Organizzazione delle Nazioni Unite, la quale, con l'Accordo di Parigi e la conseguente pubblicazione dei 17 obiettivi dall'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile (UN, 2015), richiama e definisce su scala planetaria una collaborazione tra gli Stati sistemica e a lungo termine, al fine di ottenere una sostanziale transizione *green* in tutti gli ambiti di vita. I progressi compiuti finora, settoriali e per certi versi labili, non sono tuttavia sufficienti a raggiungere i propositi globali prefissati. Pertanto, urge un coinvolgimento maggiore di tutta la collettività verso un cambio di rotta paradigmatico, che sia capace di sostenere, ampliare e soddisfare le attenzioni nei confronti delle esigenze socio-ecologiche. Per arrivare ad ottenere un simile risultato, diventa cruciale la forza trainante generata dall'azione educativa, attraverso una progettualità di matrice pedagogica e didattica (Benetton, 2018; Birbes, 2018; UNESCO, 2021).

Le istituzioni scolastiche, in particolar modo, sono primariamente deputate alla formazione e all'educazione dei futuri cittadini (MIUR, 2018) attraverso le differenti discipline curriculari e trasversali, come nel caso dell'educazione ecologica (Mortari, 2020), inserita nel più ampio quadro dell'educazione trasversale alla cittadinanza e alla sostenibilità, ormai integrata nei programmi e nelle indicazioni nazionali d'istruzione dei Paesi di tutto il mondo (UN, 1992; UNESCO, 2014). La scuola, quale agente di cambiamento già dalla prima infanzia, è quindi incaricata di adempiere alla necessità di cogliere e realizzare una

nuova prospettiva ecologica, sensibilizzando in direzione di una diversa comprensione empatica (D'Alessio, 2021) e coscienziosa, in grado di favorire atteggiamenti attivi, consapevoli e ragionevoli, in quanto “[...] i bambini sono il nostro futuro e la ragione più profonda per conservare e migliorare la vita comune sul nostro pianeta” (MIUR, 2012, p. 16).

A partire da un simile mandato, la ricerca scientifica diventa un importante strumento di supporto per guardare ai processi di insegnamento e alle strategie efficaci fino ad ora proposte, volte alla realizzazione di apprendimenti significativi e alla promozione di competenze *green* (Bianchi, Pisiotis, & Cabrera, 2022). In tal senso, emergono alcuni interrogativi su quali siano le raccomandazioni e le pratiche efficaci nel primo ciclo scolastico per promuovere un autentico sviluppo sostenibile e quale sia il contributo offerto dalla letteratura scientifica a riguardo.

2. Gli elementi metodologici del processo di ricerca

2.1. Altre sintesi di ricerca

Recenti revisioni sistematiche (Figura 1) hanno sondato, anche se talvolta collateralmente, il discorso sulle pratiche didattiche nel campo dell'educazione ambientale. Tuttavia, non sempre ed esclusivamente focalizzate sul contesto della scuola primaria, alcune di queste si sono occupate della sola fascia di età prescolare (Ardoin & Bowers, 2020) o di quella più ampia K-12 (Ardoin, Bowers, Roth, & Holthuis, 2018). Anche i temi educativi d'interesse non sempre hanno tratteggiato la totale estensione e complessità dell'educazione ambientale, dedicandosi, invece, ad aspetti più specifici, per esempio il cambiamento climatico (Monroe, Plate, Oxarart, Bowers, & Chaves, 2019), le politiche di alimentazione scolastica (Batistela dos Santos et al., 2022), o ancora, rivolgendo lo sguardo ad ambiti territoriali e geografici definiti (Briggs, Trautmann, & Fournier, 2018). Nel panorama italiano, d'altra parte, è stata individuata una sola revisione interessata alle pratiche volte alla promozione del *civic engagement* (Mortari, Pizzato, Ghirotto, & Silva 2021), riferita all'impegno civico e alla partecipazione attiva, quali competenze fortemente connesse al discorso ambientale e sostenibile.

Autore/i	Anno	Titolo	Rivista
Batistela dos Santos, E., da Costa Maynard, D., Zandonadi, R. P., Raposo, A., e Assunção Botelho, R. B.	(2022)	Sustainability Recommendations and Practices in School Feeding: A Systematic Review	Komp Nutr Diet
Mortari, L., Pizzato, F. A., Ghirotto, L., e Silva, R.	(2021)	Pratiche educative per la promozione del <i>civic engagement</i>	Encyclopaideia – Journal of Phenomenology and Education
Ardoin, N. M., e Bowers, A. W.	(2020)	Early childhood environmental education: A systematic review of the research literature	Educational Research Review
Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., e Chaves, W. A.	(2019)	Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research	Environmental Education Research

Ardoin, N. M., Bowers, A. W., Roth, N. W. e Holthuis, N.	(2018)	Environmental education and K-12 student outcomes: A review and analysis of research	The Journal of Environmental Education
Briggs, L., Trautmann, N. M., e Fournier C.	(2018)	Environmental education in Latin American and the Caribbean: the challenges and limitations of conducting a systematic review of evaluation and research	Environmental Education Research

Figura 1. Recenti systematic review sul tema.

2.2. Domande e obiettivi

In virtù dell'interesse per l'area educativo-didattica dell'educazione ambientale e considerando alcuni limiti individuati nella letteratura, la presente sintesi di ricerca persegue l'obiettivo di indagare e mappare i risultati empirici relativi ai programmi e alle pratiche formative nella scuola primaria. L'intento è stato soprattutto quello di identificare le architetture metodologiche e le strategie didattiche negli studi connessi alla pedagogia ecologica proposta negli ultimi dieci anni.

Gli interrogativi che hanno guidato questa revisione sono stati i seguenti:

1. Qual è il contributo offerto della letteratura scientifica riguardo alla formulazione di proposte didattiche di educazione ambientale nella scuola primaria (con particolare attenzione ai bambini di età compresa tra sei e dodici anni)?
2. Quali approcci, metodologie e strategie caratterizzano la cornice di tale insegnamento?

Inoltre, a seguito di una prima analisi, si è ritenuto necessario incorporare un ulteriore quesito:

3. Quali programmi e attività hanno sostenuto lo sviluppo di una prospettiva pro-ambientale?

In particolare, infatti, si ritiene necessario indagare il discorso relativo all'*agency* e più precisamente a ciò che attiene allo sviluppo di posture pro-ambientali e sostenibili. Sebbene le istituzioni educative e scolastiche debbano favorire l'acquisizione di conoscenze, è di vitale importanza che queste incoraggino altresì una nuova *saggezza ecologica* (Marescotti, 2022; Mortari, 2020), capace di sostenere atteggiamenti orientati al rispetto della natura e alla modificazione e trasformazione di abitudini e stili di vita scorretti.

Alla luce di tali domande, sono state rilevate ed esaminate le pubblicazioni scientifiche che hanno presentato una descrizione sufficientemente accurata di attività didattiche finalizzate allo sviluppo di competenze, conoscenze e abilità connesse ad una matrice di educazione ecosostenibile.

2.3. Metodo

Il presente lavoro, sostenuto dal protocollo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (Page et al., 2021) (Figura 2), sintetizza le evidenze per un'esplorazione a supporto della conoscenza, della ricerca scientifica e/o delle pratiche didattiche (Ghirotto, 2020; Pellegrini & Vivanet, 2018), allo scopo di compiere un'analisi propedeutica e fornire un quadro del fenomeno indagato. Per queste ragioni, tra le diverse tipologie di revisione sistematica della letteratura disponibili, si è preferito applicare la *scoping review* (Ghirotto, 2020; Munn, Peters, Stern, Tufanaru, McArthur, &

Aromataris, 2018; Peters et al., 2020; Rumrill, Fitzgerald, & Merchant, 2010) attraverso un percorso in sette step: a) identificazione delle domande di ricerca; b) individuazione delle *query* d'indagine e dei parametri di inclusione/esclusione; c) designazione dei database; d) revisione della letteratura e valutazione dei report scientifici; e) selezione degli studi; f) sintesi dei dati e analisi di natura descrittiva; g) interpretazione e restituzione dei risultati.

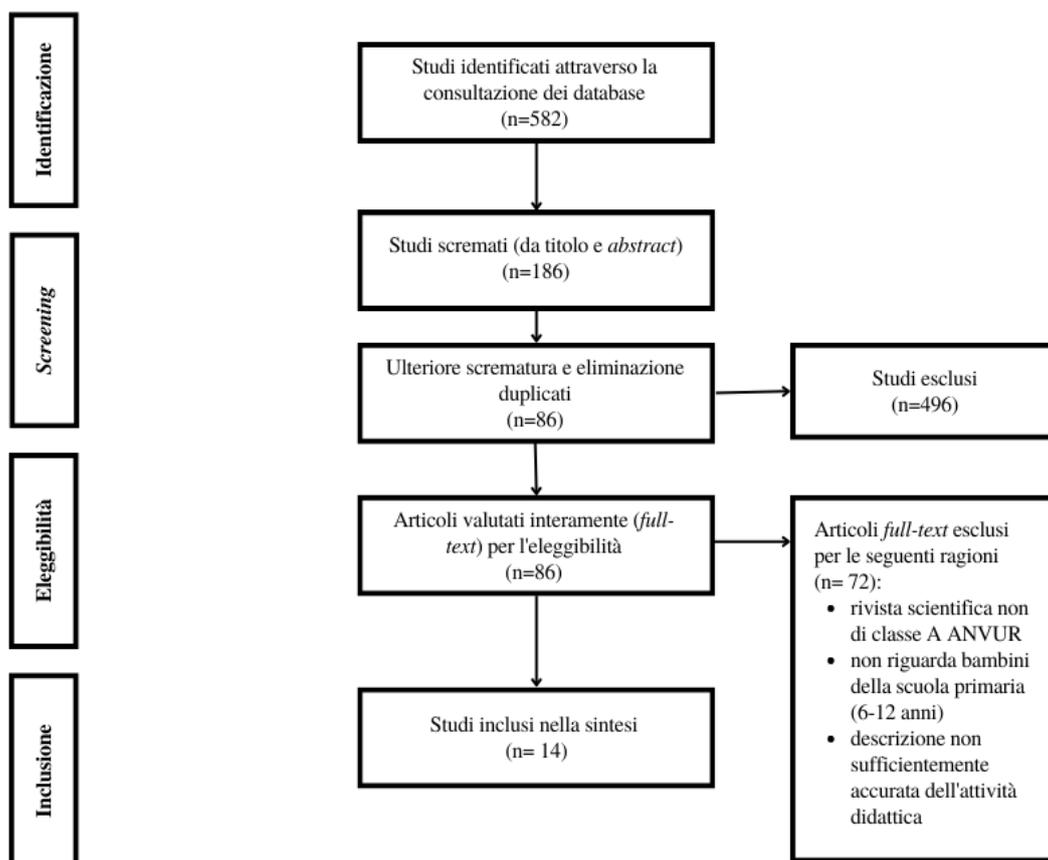


Figura 2. Diagramma di flusso PRISMA.

2.4. Ricerca nei database

Considerando il complesso ambito d'interesse, è stata condotta un'analisi approfondita volta ad affinare la stringa di ricerca, la quale è stata successivamente adattata in funzione del database interrogato (Figura 3). Infatti, sono stati impiegati diversi sistemi informativi, tra cui un motore di ricerca generico (Google Scholar) e altre banche dati disciplinari (Eric, Scopus, EBSCO Education Source, EBSCO APA PsycInfo). Questo processo, avvenuto tra agosto e ottobre 2022, ha permesso di raggiungere un totale di 582 occorrenze.

Database consultati	<i>Query</i> di ricerca	Filtri selezionati	Risultati di ricerca (n. articoli)
ERIC	((primary school) OR (elementary school)) AND (environmental education) AND ((educational activity) OR (school activity))	Data pubblicazione dal 2003	355

EBSCO Educational Source	((primary school) OR (elementary school)) AND (environmental education) AND ((educational activity) OR (school activity))	Ricerca base; Espansori: applica argomenti equivalenti; Limitatori: a) pubblicazioni accademiche (riviste da esperti) e b) data di pubblicazione 2012-2022; Tipi di fonte: Pubblicazioni accademiche	121
EBSCO APA PsycINFO	((primary school) OR (elementary school)) AND (environmental education) AND ((educational activity) OR (school activity))	Ricerca base; Espansori: applica argomenti equivalenti; Limitatori: anno di pubblicazione 2012-2022; Tipi di fonte: pubblicazioni accademiche	50
ELSEVIER Scopus	(TITLE-ABS-KEY («primary school* » OR « elementary school* ») AND TITLE-ABS- KEY ({environmental education}) AND TITLE-ABS- KEY (« educational activit* » OR « school activit* »))	Limite: data pubblicazione 2012-2022; articoli	13
Google Scholar	(«primary school » OR « elementary school ») AND « environmental education » AND (« educational activity » OR « school activity »)	Limite: intervallo specifico 2012-2022; articoli scientifici	43

Figura 3. Banche dati, query di ricerca, risultati.

I report selezionati per la fase di eleggibilità (n=186) sono stati scelti in accordo alla loro disponibilità e reperibilità e ad una fase di filtraggio derivata dalla lettura di titolo, abstract e parole chiave.

2.5. Screening e idoneità degli studi

Per vagliare più approfonditamente i preliminari risultati ottenuti, si è proceduto con una seconda e dettagliata disamina dei titoli e degli abstract, per poi giungere alla successiva fase di lettura integrale, finalizzata alla cernita degli studi conformi allo svolgimento dell'analisi. I seguenti criteri di inclusione hanno guidato la selezione:

- studi primari (escludendo revisioni sistematiche e metanalisi);
- pubblicazione tra il 2012 e il 2022;
- pubblicazione in riviste di classe A, secondo la valutazione ANVUR;
- studio interno alla scuola primaria con alunni di età 6-12 anni;
- coinvolgimento diretto di una o più scuole;
- attività didattica dettagliata e legata all'educazione ambientale.

Per contro, sono stati esclusi i contributi rispondenti ai relativi criteri di seguito elencati:

- ricerche secondarie (raccolte e sintesi di dati esistenti);
- pubblicazioni su riviste non classificate in fascia A secondo i parametri dell'ANVUR;
- attività educativo-didattiche gestite da enti estranei al contesto scolastico;
- attività non proposte all'intervallo di età compreso tra i 6 e i 12 anni;
- mancanza o insufficiente delimitazione delle attività educative sull'ambiente.

Non è stata prevista alcuna discriminazione riferita alla lingua, alla localizzazione geografica della pubblicazione o alla tipologia di ricerca applicata.

Tale passaggio di *screening*, quindi, ha permesso di ammettere 14 studi, caratterizzati dalla presenza di un chiaro riferimento agli approcci, alle metodologie e alle strategie utilizzate, unitamente ad una descrizione sufficientemente dettagliata delle attività didattiche o dei programmi di educazione ambientale rivolti prevalentemente ad alunni ed insegnanti della scuola primaria.

2.6. Codifica e analisi dei dati

Gli articoli idonei sono stati gestiti attraverso il software per la organizzazione bibliografica Zotero e tabulati mediante una tabella informatizzata a doppia entrata. L'analisi ha quindi permesso di individuare categorie di codifica attinenti a: a) contributo scientifico (autore, titolo, anno di pubblicazione, titolo rivista, abstract e parole chiave); b) tipologia di ricerca (localizzazione, tipo di studio, obiettivo, metodo, paradigma, strumenti di raccolta dati e campione di riferimento) (Baldacci & Frabboni, 2020; Coggi & Ricchiardi, 2015; Mortari & Ghiorro, 2019); c) genere di attività didattica proposta (argomento specifico, teoria e approccio didattico, architettura dell'istruzione e le relative strategie didattiche (Bonaiuti, 2014), discipline coinvolte, obiettivi formativi perseguiti).

3. Risultati

3.1. Descrizione degli studi

Un primo momento analitico ha permesso di descrivere in modo generale i contributi. Più della metà del campione selezionato è stato pubblicato tra il 2012 e il 2015 (Figura 4 e 5). Circa il 43% degli studi (n=6) è stato ospitato dalla rivista *Environmental Education Research*, mentre la restante parte in otto riviste scientifiche differenti, di cui tre più settoriali e specializzati sui temi dell'educazione ambientale e sostenibile (*Sustainability*, *Interactive Learning Environments* e *Review of International Geographical Education Online*).

Autore/i	Anno	Titolo	Rivista
Green, M.	(2012)	Place, Sustainability and Literacy in Environmental Education: Frameworks for Teaching and Learning	Review of International Geographical Education Online
Katsenou, C., Flogaitis, E., e Liarakou, G.	(2013)	Exploring pupil participation within a sustainable school	Cambridge Journal of Education

Oliveira, A.W., Rogers, P., Quigley, C.F., Samburskiy, D., Barss, K., e Rivera, S.	(2013)	Environmental agency in read-alouds	Cultural Studies of Science Education
Viteri, F., Clarebout, G., e Crauwels, M.	(2014)	Children's recall and motivation for an environmental education video with supporting pedagogical materials	Environmental Education Research
So, W.W., Cheng, N.I., Chow, C., e Zhan, Y.	(2014)	Learning about the types of plastic wastes: effectiveness of inquiry learning strategies	Education
Efird, R.	(2015)	Learning places and 'little volunteers': an assessment of place- and community- based education in China	Environmental Education Research
Lu, S. & Liu, Y.	(2015)	Integrating augmented reality technology to enhance children's learning in marine education	Environmental Education Research
Zuiker, S.J., e Wright, K.	(2015)	Learning in and beyond school gardens with cyber-physical systems	Interactive Learning Environments
Dieser, O., & Bogner, F.X.	(2016)	Young people's cognitive achievement as fostered by hands-on-centred environmental education	Environmental Education Research
Loureiro, J.d.O., & Dal-Farra, R.A.	(2018)	Botany and environmental education in elementary school in Brazil: articulating knowledge, values, and procedures	Environmental Education Research
Cheng, S., Hwang, G., e Chen, C.	(2019)	From reflective observation to active learning: A mobile experiential learning approach for environmental science education	British Journal of Educational Technology
Zhan, Y., He, R., e So, W.W.M.	(2019)	Developing elementary school children's water conversation action competence: a case study in China	International Journal of Early Years Education
Mokos, M., Realdon, G., e Čížmek, I.Z.	(2020)	How to Increase Ocean Literacy for Future Ocean Sustainability? The Influence of Non-Formal Marine Science Education	Sustainability
Hallam, J., Gallagher, L., e Owen, K.	(2022)	The secret language of flowers: insights from an outdoor, arts-based intervention designed to connect primary school children to locally accessible nature	Environmental Education Research

Figura 4. Studi inclusi nella revisione.

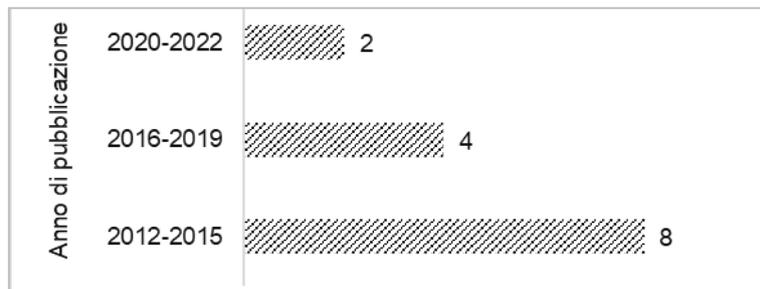


Figura 5. Distribuzione degli studi per annualità di pubblicazione.

Dal punto di vista della distribuzione geografica degli studi, le osservazioni e le sperimentazioni sono riferibili a quasi tutti i continenti, ad eccezione di quello africano (Figura 6): la maggior parte in Asia (solo nella Repubblica Popolare Cinese, comprendendo al suo interno anche le realtà più indipendenti di Hong Kong e Taiwan), mentre le restanti in America (sia a nord, negli Stati Uniti, e sia a sud, in Brasile ed Ecuador), in Europa (Grecia, Germania, Croazia e Regno Unito) e nella regione oceanica dell’Australia.

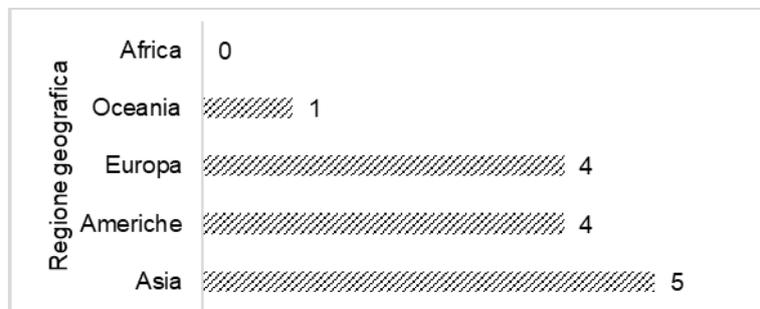


Figura 6. Distribuzione degli studi per regione geografica.

Per quanto concerne il paradigma di ricerca adottato (Coggi & Ricchiardi, 2015), i lavori selezionati hanno presentato un quadro diversificato ma pressoché equilibrato (Figura 7). D’altra parte, è nell’ambito metodologico dei contributi (Mortari & Ghirotto, 2019) che si registrano maggiori differenze, nonostante sia prevalentemente orientato verso disegni di ricerca quasi sperimentali (n=6) (Figura 8). Ognuna delle ricerche ha adoperato differenti strumenti per la raccolta dei dati, evidenziando una marcata predilezione per quelli di natura qualitativa (interviste, osservazioni, note sul campo, diari, foto, registrazioni audio-video e raccolta di prodotti e/o artefatti degli studenti) (n=10), rispetto a quelli quantitativi (questionari e test) (n=8). In cinque casi le analisi hanno fatto affidamento ad entrambe le tipologie, addivenendo ad impianti caratterizzati da un approccio mixed-method.



Figura 7. Distribuzione degli studi per paradigma di ricerca applicato.

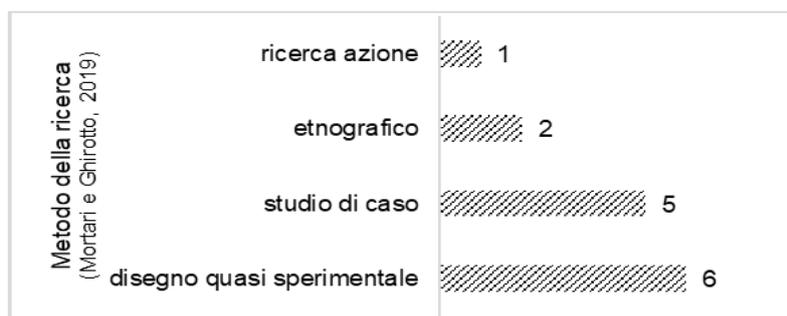


Figura 8. Distribuzione degli studi per metodo di ricerca applicato.

Nella quasi totalità degli studi esaminati, le ricerche hanno incluso esclusivamente studenti della scuola. Solo cinque hanno coinvolto nel campione di indagine anche docenti e personale scolastico, mentre un caso ha menzionato unicamente tre docenti di tre differenti classi (Oliveira et al., 2013). In aggiunta, il numero complessivo dei partecipanti direttamente interessato alla sperimentazione si presenta molto variabile (Figura 9): più della metà (n=8) ha interessato un campione tra 51 e 100 partecipanti.

n. partecipanti	n. studi
0-25	3
26-50	2
51-100	8
>100	1

Figura 9. Numero di partecipanti per studio.

3.2. Descrizione delle pratiche didattiche

Le pratiche di insegnamento descritte negli articoli hanno coperto un ampio spettro temporale, da esperienze relegate al tempo di una sola lezione a progetti della durata di circa sei mesi, anche se, diventa necessario precisare che non in tutti i report ne è stato chiaramente specificato il periodo. Tra le attività, undici (78.57%) sono state svolte all'interno del contesto scolastico (comprendendo anche il giardino o cortile circostante l'edificio della scuola) e tre esternamente alle sedi, ad esempio in parchi o musei locali (Dieser & Bogner, 2016; Efird, 2015; Hallam, Gallagher, & Owen, 2022). A tali proposte hanno poi partecipato fasce di età differenti, di cui per lo più bambini maggiori di otto anni (78%) e solo tre hanno interessato la fascia di età del primo biennio della scuola primaria (Loureiro & André Dal-Farra, 2018; Lu & Liu, 2015; Zhan, He, & So, 2019).



Figura 10. Distribuzione di frequenza dell'argomento affrontato.

Gli argomenti considerati hanno attraversato una molteplicità di questioni, in alcuni casi racchiudendo temi ben definiti e specifici, come l'ecosistema marino, la gestione dei rifiuti e il riciclo della plastica e, in altri, concentrandosi sull'ambiente generalmente inteso, soprattutto connesso al territorio locale (Figura 10).

Proseguendo e guardando con più attenzione agli approcci e alle tecniche di insegnamento, è necessario ammettere, come ampiamente riconosciuto (Bonaiuti, 2014), la particolare difficoltà ad individuarle, categorizzarle e analizzarle. Per tale ragione, si è fatto riferimento non solo all'esplicita definizione dell'approccio educativo e formativo eventualmente dichiarato, ma anche ad un modello ben definito, capace di inquadrare le pratiche didattiche in strategie a loro volta raccolte e classificate all'intero di architetture di istruzione (Bonaiuti, 2014; Calvani, 2011; Ranieri, 2010). Questa decisione è stata presa al fine di agevolare e uniformare la presentazione degli studi, sempre considerando il possibile e costante rischio di semplificare oltre misura aspetti e sfumature importanti. Secondo l'analisi (Figura 11 e 12), le attività sono rientrate all'interno di cinque architetture d'istruzione, ulteriormente suddivise nelle relative strategie didattiche (Bonaiuti, 2014).

Autore e anno	Sintesi attività didattica	Architettura d'istruzione
Green, M., 2012	1) attività in piccoli gruppi di <i>re-ingegnerizzazione</i> di un parco giochi inutilizzato 2) attività di cura di appezzamenti di terreno costieri	Collaborativa Esplorativa
Katsenou, C., Flogaitis, E., e Liarakou, G., 2013	Attività suddivisa in tre piani d'azione per insegnanti e studenti. Questi ultimi, divisi in gruppi, hanno organizzato un sistema di gestione dei rifiuti per la loro classe, per la scuola e per la comunità locale	Collaborativa Esplorativa Ricettiva
Oliveira, A.W., Rogers, P., Quigley, C.F., Samburskiy, D., Barss, K., e Rivera, S., 2013	Tre differenti casi di lettura dialogica a voce alta da parte dell'insegnante e discussioni degli studenti sui testi illustrati che raccontano storie non di fantasia sull'ambiente naturale	Ricettiva Collaborativa Simulativa
Viteri, F., Clarebout, G., e Crauwels, M., 2013	Corso di Educazione Ambientale che ha previsto un iniziale test sulle preconoscenze, un'attività in gruppo di visione di video, suddiviso in tre brevi episodi, sulla gestione dei rifiuti solidi e una compilazione delle domande e delle interviste finali	Ricettiva Collaborativa
So, W.W., Cheng, N.I., Chow, C., e Zhan, Y., 2014	Il progetto di educazione alla plastica è stato condotto da un centro di ricerca e ha previsto attività di gioco e di esperimenti in gruppo	Ricettiva Collaborativa Simulativa Esplorativa
Efird, R., 2015	Progetto «Little Volunteer» creato da un'insegnante di scienze presso un museo provinciale, la quale ha formato i suoi studenti come docenti volontari per mostre museali su questioni locali ambientali e storico-culturali	Ricettiva Esplorativa

Lu, S. & Liu, Y., 2015	L'attività è stata divisa in due sezioni: la narrazione interattiva con immagini visive 3D e dei test basati su giochi che utilizzano i gesti come input	Ricettiva Simulativa Comportamentale
Zuiker, S.J., e Wright, K., 2015	Gli studenti della scuola primaria hanno concepito e sviluppato un orto attraverso la propria progettazione, monitoraggio, valutazione e continua rimodulazione	Esplorativa Collaborativa Simulativa
Dieser, O., & Bogner, F.X., 2016	Il programma si è svolto nel Parco Nazionale della «Foresta Bavarese» con l'intento di favorire il legame individuale degli studenti con la natura locale e il divertimento individuale trascorrendo del tempo all'aria aperta	Simulativa Collaborativa Ricettiva
Loureiro, J.d.O., & Dal-Farra, R.A., 2018	Accompagnati dal docente di materia, le attività sono consistite in esperienze di osservazione delle piante nel cortile della scuola e nella costruzione di un erbario	Ricettiva Esplorativa Collaborativa
Cheng, S., Hwang, G., e Chen, C., 2019	L'attività ha offerto l'opportunità di sperimentare l'educazione ecologica attraverso un sistema acquaponico supportato dalla tecnologia mobile	Esplorativa Collaborativa Simulativa
Zhan, Y., He, R., e So, W.W.M., 2019	Il programma educativo sulla conservazione dell'acqua ha previsto delle attività volte ad acquisire conoscenze, consapevolezza e favorire comportamenti sostenibili e rispettosi della risorsa idrica	Ricettiva Simulativa Collaborativa Comportamentale
Mokos, M., Realdon, G., e Čížmek, I.Z., 2020	Le attività teoriche e pratiche di gioco proposte hanno interessato la biodiversità marina e la rete trofica	Ricettiva Simulativa Esplorativa
Hallam, J., Gallagher, L., e Owen, K., 2022	Attraverso l'associazione <i>Urban Wilderness</i> , in una scuola primaria sono stati selezionati alcuni studenti chiamati a farsi ispirare dalle osservazioni in natura, al fine di realizzare dei prodotti artistici (una vela e delle figure di argilla) per valorizzare la scultura di una nave presente in un parco locale	Esplorativa Ricettiva Collaborativa

Figura 11. Autore, sintesi dell'attività didattica, architettura d'istruzione.

Strategie didattiche (Bonaiuti, 2014)	Modellamento	////. 1
	Simulazione simbolica	////. 1
	Role playing/drammatizzazione	////////. 3
	Game Based Learning	////////. 3
	Studio di caso	////////. 3
	Esposizione multimodale	////////. 5
	Problem Based Learning	////////. 5
	Esposizione classica	////////. 6
	Metodo per progetti	////////. 7
	Discussione	////////. 7
Apprendimento cooperativo	////////. 8	

Figura 12. Distribuzione di frequenza delle strategie didattiche.

Con riferimento alla terza domanda di ricerca elaborata in itinere – connessa alla preoccupazione intorno ai programmi e alle attività che abbiano avuto la capacità di sostenere lo sviluppo di una prospettiva pro-ambientale – la Figura 13 mostra che poco più della metà delle indagini (57.14%) non si è interessata al rilevamento della maturazione di condotte positive e virtuose nei confronti del pianeta e degli esseri viventi. Sei studi (42.86%), per contro, hanno tentato di rintracciare questo aspetto e, in particolare, quattro di questi hanno riscontrato delle variazioni più o meno significative, mentre due hanno riportato risultati inconcludenti.

Atteggiamento	n. studi
Non indagato	8
Sviluppo positivo	4
Sviluppo invariato	2

Figura 13. Interesse e influenza delle pratiche didattiche sull'atteggiamento.

4. Discussione

4.1. Didattica dell'educazione ambientale

Relativamente all'educazione ambientale, nell'ultimo decennio, nella letteratura scientifica, è possibile rinvenire differenti approcci e proposte formative. Riprendendo i quesiti di ricerca, dall'analisi dei dati emerge una esplicita attenzione alle teorie e agli approcci pedagogico-didattici focalizzati sull'apprendimento esperienziale, l'interazione con l'ambiente circostante e l'applicazione pratica degli apprendimenti. Nei contributi esaminati si evidenziano principalmente il *place-based education* di Sobel (2005), *l'outdoor education* (Fang, Hassan, & LePage, 2023; Rios & Brewer, 2014; Wall & Owen, 2021) e *l'action learning* (Derevenskaia, 2014). Pur in modalità differenti, in tutti i casi descritti gli studenti e le studentesse inclusi nelle sperimentazioni hanno assunto il ruolo di partecipanti attivi dei processi di apprendimento, per mezzo di esperienze dirette, spesso secondo i dettami della matrice costruttivista. Per esempio, guardando ad alcune attività didattiche proposte all'esterno dell'edificio scolastico, i bambini sono stati messi nelle condizioni non solo di osservare, ma anche di progettare e/o riqualificare il contesto naturale, come nel caso della realizzazione di orti scolastici (Zuiker & Wright, 2015). Questo tipo di attività, sorrette da approcci pedagogici che valorizzano l'azione degli alunni e la loro scoperta del mondo, incoraggiano i bambini a porre domande, esplorare, fare esperienze per sviluppare una connessione più profonda con l'ambiente, permettendo di rinforzare capacità di *problem solving* fondamentali in vista di una autentica formazione delle future generazioni in cittadini responsabili e proattivi nella risoluzione delle questioni ecologiche. Inoltre, come si evince dalla Figura 12, tra le strategie didattiche più frequenti, spiccano l'apprendimento cooperativo e la discussione, appartenenti entrambe all'architettura collaborativa, in coerenza con lo sviluppo di competenze in vista di una necessaria azione collettiva (UNESCO, 2018). L'approccio è in linea con quanto recentemente individuato nel quadro di sistema europeo delle competenze *green* per la sostenibilità (Bianchi et al., 2022), volte a stimolare il lavoro in sinergia per affrontare le sfide ambientali e raggiungere un sostanziale cambiamento.

Valutando i temi in prevalenza affrontati, l'acqua, nella sua accezione più ampia riguardante la varietà di ecosistemi marini e fluviali, è stato il più ricorrente. È su tale

elemento vitale, infatti, che oggi si concentrano le preoccupazioni maggiori a livello planetario, in quanto “Tutti i paesi, indipendentemente dai livelli di reddito, mostrano segnali di rischio correlati con la [sua] qualità” (Koncagül & Connor, 2023, p. 2). Al pari della risorsa idrica, assume una certa rilevanza anche l’ambiente locale e prossimo al contesto scolastico, coerentemente con l’adozione di approcci come la pedagogia del luogo e l’*outdoor learning*. Di fatto, partendo dal territorio e dalle comunità vicine al vissuto personale, l’insegnamento e le attività di educazione ambientale agevolano un apprendimento concreto che tende, da un lato, verso l’estensione e il consolidamento dei legami sociali e, dall’altro, verso il riconoscimento dei contesti naturali (Sobel, 2005).

4.2. Potenziare l’atteggiamento pro-ambientale

La sfida eco-inclusiva, alla quale tutti i cittadini e le istituzioni pubbliche e private devono rispondere, richiede un’azione mutuale e congiunta e un cambiamento prospettico e comportamentale immediato nel tentativo di minimizzare, quanto possibile, i danni inconfutabilmente generati dall’alterazione antropogena. In questo senso, la scuola ha l’auspicato compito di far fronte alle già menzionate esigenze e problematiche, non solo favorendo la conoscenza ecologica, la quale, “[...] per quanto fondamentale, non è ancora sufficiente per agire bene” (Riotta, Sacchi, & Tamburini, 2003, p. 12), ma anche potenziando visioni e atteggiamenti pro-ambientali volti a trasformare abitudini e stili di vita. Riguardo a tale tema, nella prevalenza dei contributi revisionati, come già affermato, gli studenti sono stati chiamati ad operare direttamente per costruire il proprio apprendimento ecologico. Tuttavia, non nella totalità dei casi è stata data sufficiente importanza allo sviluppo e il rafforzamento di abilità e atteggiamenti ecosostenibili. Nei sei report in cui questo aspetto è stato sistematicamente analizzato, quattro hanno osservato esiti positivi a seguito dell’attività didattica proposta (Cheng, Hwang, & Chen, 2019; Efir, 2015; Katsenou, Flogaitis, & Liarakou, 2013; Zhan et al., 2019). Pur non potendo generalizzare e confermare la presenza di una diretta correlazione, tra questi ultimi sono state riscontrate delle caratteristiche comuni. In particolare, si evidenzia l’adozione di una architettura istruttoria prettamente esplorativa (Bonaiuti, 2014), tesa a favorire la massima libertà di azione degli studenti, mentre gli insegnanti hanno assunto il ruolo di facilitatori e di stimolo. Inoltre, in tutti e quattro i casi, i ricercatori hanno coinvolto e collaborato in modo diretto con gli insegnanti nelle fasi di progettazione e attuazione delle attività didattiche, le quali si sono svolte sia all’interno dell’edificio scolastico che all’esterno in ambienti naturali o altri edifici. Tre su quattro affrontando il tema dell’acqua o dell’ecosistema acquatico.

4.3. Limiti dello studio

Per una più trasparente e chiara rappresentazione, è necessario prendere in considerazione quelli che sono stati individuati come i limiti di questa ricerca. Considerato che non è stata prevista la fase di valutazione di qualità delle ricerche, si è deciso di selezionare gli articoli esclusivamente pubblicati in riviste di classe A, secondo le indicazioni dell’Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca (ANVUR), poiché rispondenti a precisi criteri di qualità e/o di significatività dell’impatto (ANVUR, 2019). Tuttavia, questa decisione ha escluso numerose indagini, aumentando il rischio che le ricerche selezionate non rappresentassero per intero la popolazione (Pellegrini & Vivaret, 2018). In virtù di tali considerazioni, si lascia aperta la possibilità di replicare tale lavoro ampliandola e prevedendo la valutazione di qualità dei contributi.

5. Conclusioni

L'indagine di letteratura sulle strategie e le attività didattiche volte allo sviluppo di conoscenze, abilità e competenze pro-ambientali ha perseguito l'intento di restituire una, seppur parziale, fotografia della situazione attuale a livello internazionale. La scuola offre un terreno fertile per sperimentare nuovi approcci didattici che promuovano la sostenibilità ambientale e sociale, nel quale gli alunni possono quindi diventare protagonisti attivi, costruttori consapevoli di azioni di rinnovamento, assumendo in senso autentico il ruolo di cittadini sostenibili e responsabili nei confronti dell'ambiente e della società in cui vivono. Come si è visto a più riprese, le esperienze di intervento e collaborazione possono contemplare progetti di giardinaggio scolastico (Green, 2012; Zuiker & Wright, 2015), di organizzazione e gestione dei rifiuti (Katsenou et al., 2013; So et al., 2014; Viteri et al., 2014), comprendenti anche campagne di sensibilizzazione o attività legate alla comunità locale (Hallam et al., 2022). Allo stesso tempo, i temi ecologici possono diventare uno spazio valido e costruttivo che incoraggia il lavoro cooperativo, anche in virtù della sostenibilità sociale, per esempio facendo ricorso ad attività di volontariato e di servizio alla comunità (Efird, 2015), congiuntamente ad organizzazioni autoctone. Infatti, solo attraverso un impegno collettivo e un cambiamento culturale verso uno stile di vita più sostenibile è possibile sperare di preservare il nostro pianeta. Per tale ragione, le istituzioni educative devono lavorare costantemente e profondamente perché la propria capacità didattica funzioni. Ne consegue che, la pedagogia ambientale, inquadrata nella più ampia educazione alla sostenibilità, possa diventare il motore propulsivo per una innovazione degli spazi e dei metodi dell'insegnamento *tout court*, altresì incentivando il miglioramento dell'azione educativo-didattica e lo sviluppo professionale (UNESCO, 2018, 2020): "These programs are not only an opportunity to implement innovative (sustainability) curriculum ideas, but are 'a chance to change' the ways children learn and teachers teach"² (Green, 2012, pp. 338-339). È su quest'ultimo aspetto che sembra importante orientare l'attenzione. Nonostante il carattere innovativo delle progettualità mirate allo sviluppo della sostenibilità, gli obiettivi pedagogico-didattici sembrano essere posti e prefigurati come oggetti che molto difficilmente rimandano ad un lavoro progettuale, a sua volta capace di sollecitare e interrogare l'identità professionale del docente. È possibile interpretare l'implementazione dell'educazione ambientale nei *curricula* come occasione per sostenere lo sviluppo professionale dei docenti? In che termini è auspicabile orientare la ricerca in educazione verso l'accompagnamento e il potenziamento di simili percorsi? Si tratta di interrogativi che sembrano essere difficilmente colti e indagati dagli studi presi in esame e che, per questo motivo, rimandano a necessarie prospettive di ricerca per il futuro.

Riferimenti bibliografici

ANVUR. Agenzia Nazionale di Valutazione del sistema Universitario e della Ricerca (2019). *Regolamento per la classificazione delle riviste nelle aree non bibliometriche*. <https://www.anvur.it/wp-content/uploads/2017/10/RegolamClassificazRiviste~.pdf> (ver. 15.03.2024).

² Traduzione a cura dell'autore: "Questi programmi non sono solo un'opportunità per implementare idee per un curriculum innovativo (sulla sostenibilità), ma sono anche 'una possibilità di cambiare' il modo in cui i bambini apprendono e gli insegnanti insegnano".

- Ardoin, N. M., & Bowers, A. W. (2020). Early childhood environmental education: A systematic review of the research literature. *Educational Research Review*, *31*, 100353. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100353> (ver. 15.03.2024).
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., Roth, N. W., & Holthuis, N. (2018). Environmental education and K-12 student outcomes: A review and analysis of research. *The Journal of Environmental Education*, *49*(1), 1–17. <http://dx.doi.org/10.1080/00958964.2017.1366155> (ver. 15.03.2024).
- Baldacci, M., & Frabboni, F. (2020). *Manuale di metodologia della ricerca educativa*. Milano: UTET Università.
- Batistela dos Santos, E., da Costa Maynard, D., Zandonadi, R. P., Raposo, A., & Assunção Botelho, R. B. (2022). Sustainability Recommendations and Practices in School Feeding: A Systematic Review. *Kompass Nutrition & Dietetics*, *2*(2), 83–102. <http://dx.doi.org/10.1159/000526379> (ver. 15.03.2024).
- Benetton, M. (2018). Diffondere la cultura della sostenibilità: Ecopedagogia a scuola fra vecchi e nuovi paradigmi educativi. *Pedagogia Oggi*, *16*(1), 291–306. <https://ojs.pensamultimedia.it/index.php/siped/article/view/2722> (ver. 15.03.2024).
- Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera, M. (2022). *GreenComp. Quadro europeo delle competenze in materia di sostenibilità*. Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/172626> (ver. 15.03.2024).
- Birbes, C. (2018). Educare i giovani allo sviluppo sostenibile: Per una cultura della legalità. *Pedagogia Oggi*, *16*(1), 161–176. <https://ojs.pensamultimedia.it/index.php/siped/article/view/2714> (ver. 15.03.2024).
- Bonaiuti, G. (2014). *Le strategie didattiche*. Roma: Carocci.
- Briggs, L., Trautmann, N. M., & Fournier, C. (2018). Environmental education in Latin American and the Caribbean: The challenges and limitations of conducting a systematic review of evaluation and research. *Environmental Education Research*, *24*(12), 1631–1654.
- Calvani, A. (2011). *Strategie per insegnare: Criteri per una didattica efficace*. Roma: Carocci.
- Calvano, G. (2022). Siamo tutti nell'antropocene! Intersezioni disciplinari e attraversamenti pedagogici. *Formazione & Insegnamento*, *20*(1), 200–207. http://dx.doi.org/10.7346/-fei-XX-01-22_19 (ver. 15.03.2024).
- Carson, R. L. (1962). *Silent Spring*. Houghton Mifflin Company.
- Cheng, S., Hwang, G., & Chen, C. (2019). From reflective observation to active learning: A mobile experiential learning approach for environmental science education. *British Journal of Educational Technology*, *50*(5), 2251–2270.
- Coggi, C., & Ricchiardi, P. (2015). *Progettare la ricerca empirica in educazione*. Roma: Carocci.
- Crutzen, P. J., & Stoermer, E. F. (2000). The Anthropocene. *IGBP Global Change News*, *41*, 17–18.
- D'Alessio, C. (2021). Empatia ed intelligenza emotiva per una sostenibilità affettivo-sociale. Dalla teoria alla prassi. *Formazione & Insegnamento*, *19*(1), 151–160.

http://dx.doi.org/10.7346/-fei-XIX-01-21_12 (ver. 15.03.2024).

- Derevenskaia, O. (2014). Active Learning Methods in Environmental Education of Students. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 131, 101–104. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.086> (ver. 15.03.2024).
- Dieser, O., & Bogner, F. X. (2016). Young people’s cognitive achievement as fostered by hands-on-centred environmental education. *Environmental Education Research*, 22(7), 943–957.
- Efird, R. (2015). Learning places and ‘little volunteers’: An assessment of place- and community-based education in China. *Environmental Education Research*, 21(8), 1143–1154.
- Emerson, R. W. (1836). *Nature*. James Munroe and Company.
- Fang, W.-T., Hassan, A., & LePage, B. A. (2023). *The Living Environmental Education: Sound Science Toward a Cleaner, Safer, and Healthier Future*. Springer Nature Singapore. <http://dx.doi.org/10.1007/978-981-19-4234-1> (ver. 15.03.2024).
- Ghirotto, L. (2020). *La systematic review nella ricerca qualitativa: Metodi e strategie*. Roma: Carocci.
- Green, M. (2012). Place, Sustainability and Literacy in Environmental Education: Frameworks for Teaching and Learning. *Review of International Geographical Education Online*, 2(3), 326–346.
- Hallam, J., Gallagher, L., & Owen, K. (2022). The secret language of flowers: Insights from an outdoor, arts-based intervention designed to connect primary school children to locally accessible nature. *Environmental Education Research*, 28(1), 128–145. <http://dx.doi.org/10.1080/13504622.2021.1994926> (ver. 15.03.2024).
- Katsenou, C., Flogaitis, E., & Liarakou, G. (2013). Exploring pupil participation within a sustainable school. *Cambridge Journal of Education*, 43(2), 243–258.
- Koncagül, E., & Connor, R. (2023). *Rapporto mondiale delle Nazioni Unite sullo sviluppo delle risorse idriche 2023: Partenariati e cooperazione per l’acqua; fatti, cifre ed esempi di azione*. UNESCO World Water Assessment Programme. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384659_ita (ver. 15.03.2024).
- Lewis, S. L., & Maslin, M. A. (2015). Defining the Anthropocene. *Nature*, 519(7542), 171–180.
- Loureiro, J. De O., & André Dal-Farra, R. (2018). Botany and environmental education in elementary school in Brazil: Articulating knowledge, values, and procedures. *Environmental Education Research*, 24(12), 1655–1668.
- Lu, S.-J., & Liu, Y.-C. (2015). Integrating augmented reality technology to enhance children’s learning in marine education. *Environmental Education Research*, 21(4), 525–541.
- Marescotti, E. (2022). Cultura della sostenibilità e green skills: considerazioni pedagogiche sui nessi tra formazione professionale del docente e dimensione esistenziale adulta. *Annali online della Didattica e della Formazione Docente*, 40(23), 128–144. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dpr.12624> (ver. 15.03.2024).
- Marsh, G. P. (1864). *Man and Nature: Or, Physical Geography As Modified By Human Action*. Charles Scribner.

- Meadows, D. H., Randers, J., & Behrens III, W. W. (1972). *The Limits to Growth*. Universe Books.
- MIUR. Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2012). *Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*. Annali della Pubblica Istruzione. No. Speciale. https://www.miur.gov.it/documents/20182/51310/DM+254_2012.pdf (ver. 15.03.2024).
- MIUR. Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (2018). *Indicazioni nazionali e nuovi scenari*. Annali della Pubblica Istruzione. No. Speciale. <https://www.miur.gov.it/documents/20182/0/Indicazioni+nazionali+e+nuovi+scenari/> (ver. 15.03.2024).
- Mokos, M., Realdon, G., & Zubak Čizmek, I. (2020). How to Increase Ocean Literacy for Future Ocean Sustainability? The Influence of Non-Formal Marine Science Education. *Sustainability*, 12(24), 10647. <http://dx.doi.org/10.3390/su122410647> (ver. 15.03.2024).
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791–812.
- Mortari, L. (2020). *Educazione ecologica*. Roma: Laterza.
- Mortari, L., & Ghirotto, L. (2019). *Metodi per la ricerca educativa*. Roma: Carocci.
- Mortari, L., Pizzato, F. A., Ghirotto, L., & Silva, R. (2021). Pratiche educative per la promozione del civic engagement. *Encyclopaideia*, 25(60), 9–24. <http://dx.doi.org/10.6092/ISSN.1825-8670/11558> (ver. 15.03.2024).
- Munn, Z., Peters, M. D. J., Stern, C., Tufanaru, C., McArthur, A., & Aromataris, E. (2018). Systematic review or scoping review? Guidance for authors when choosing between a systematic or scoping review approach. *BMC Medical Research Methodology*, 18(1), 143. <http://dx.doi.org/10.1186/s12874-018-0611-x> (ver. 15.03.2024).
- Oliveira, A. W., Rogers, P., Quigley, C. F., Samburskiy, D., Barss, K., & Rivera, S. (2013). Environmental agency in read-alouds. *Cultural Studies of Science Education*, 10(2), 247–274. <http://dx.doi.org/10.1007/s11422-013-9531-6> (ver. 15.03.2024).
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Revista española de cardiología (English ed.)*, 74(9), 790–799, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rec.2021.07.010> (ver. 15.03.2024).
- Pellegrini, M., & Vivianet, G. (2018). *Sintesi di ricerca in educazione: Basi teoriche e metodologiche*. Roma: Carocci.
- Peters, M. D. J., Marnie, C., Tricco, A. C., Pollock, D., Munn, Z., Alexander, L., McInerney, P., Godfrey, C. M., & Khalil, H. (2020). Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBIM Evidence Synthesis*, 18(10), 2119–2126. <http://dx.doi.org/10.11124/BIIES-20-00167> (ver. 15.03.2024).

- Ranieri, M. (2010). *E-learning: Modelli e strategie didattiche*. Trento: Erickson.
- Rios, J. M., & Brewer, J. (2014). Outdoor Education and Science Achievement. *Applied Environmental Education & Communication*, 13(4), 234–240.
- Riotta, F., Sacchi, G. C., & Tamburini, P. (2003). *Dal piano di azione ambientale alla proposta educativa*. Regione Emilia-Romagna.
- Rootes, C. (2004). Environmental Movements. In D. A. Snow, S. A. Soule, & H. Kriesi, *The Blackwell Companion to Social Movements* (pp. 608–640). Blackwell Publishing.
- Rumrill, P. D., Fitzgerald, S. M., & Merchant, W. R. (2010). Using scoping literature reviews as a means of understanding and interpreting existing literature. *Work*, 35(3), 399–404. <http://dx.doi.org/10.3233/WOR-2010-0998> (ver. 15.03.2024).
- So, W.-M. W., Cheng, N.-Y. I., Chow, C.-F., & Zhan, Y. (2014). Learning about the types of plastic wastes: Effectiveness of inquiry learning strategies. *Education 3-13*, 44(3), 311–324.
- Steffen, W., Grinevald, J., Crutzen, P., & McNeill, J. (2011). The Anthropocene: Conceptual and historical perspectives. *Philosophical Transactions: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1938), 842–867.
- Thoreau, H. D. (1854). *Walden: Or, Life in the Woods*. Ticknor and Fields.
- UN. United Nations (1972). *Dichiarazione di Stoccolma sull'ambiente umano*. United Nations <https://digitallibrary.un.org/record/6828> (ver. 15.03.2024).
- UN. United Nations (1992). *Agenda 21: Earth Summit, the United Nations programme of action from Rio*. United Nations. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf> (ver. 15.03.2024).
- UN. United Nation (2015). *Trasformare il nostro mondo: L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*. United Nations. <https://unric.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Agenda-2030-Onu-italia.pdf> (ver. 15.03.2024).
- Unesco. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2014). *UNESCO roadmap for implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development*. UNESCO. https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/from-crm/230514e_0.pdf (ver. 15.03.2024).
- Unesco. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2018). *Issues and trends in education for sustainable development*. UNESCO. <http://dx.doi.org/10.54675/YELO2332> (ver. 15.03.2024).
- Unesco. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2021). *Learn for our planet. A global review of how environmental issues are integrated in education*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377362/PDF/377362eng.pdf.multi> (ver. 15.03.2024).
- Viteri, F., Clarebout, G., & Crauwels, M. (2014). Children's recall and motivation for an environmental education video with supporting pedagogical materials. *Environmental Education Research*, 20(2), 228–247.

- Wall, S., & Owen, K. (2021). Play in the Great Outdoors. In K. Owen, *Play in the Early Years* (pp. 75–94). Sage.
- World Economic Forum. (2023). *The Global Risks Report 2023*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2023/> (ver. 15.03.2024).
- Zhan, Y., He, R., & So, W. W. M. (2019). Developing elementary school children's water conversation action competence: A case study in China. *International Journal of Early Years Education*, 27(3), 287–305.
- Zuiker, S. J., & Wright, K. (2015). Learning in and beyond school gardens with cyber-physical systems. *Interactive Learning Environments*, 23(5), 556–577.