

Erasmus+ KA3 – Support for policy reform

SPEM – Schools Plastic Free Movement

621506-EPP-1-2020-1-IT-EPPKA3-IPI-SOC-IN

D 5.1 Modello pedagogico inclusivo per studenti plusdotati, migranti e disabili

Partner:



"Il supporto della Commissione Europea per la produzione di questa pubblicazione non costituisce un avallo dei contenuti, che riflettono solo le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per qualsiasi uso che potrebbe essere fatto delle informazioni ivi contenute."

PAGINA DI CONTROLLO DEL DOCUMENTO

Nome del documento e Deliverable:	Modello pedagogico inclusivo per studenti dotati, migranti e disabili (D5.1)
Documento responsabile Organizzazione:	P07 – Università di Burgos – UBU (Spagna)
Documentare le organizzazioni che collaborano:	<p>P01 – Istituto Comprensivo di Bosco Chiesanuova – Polo Europeo della Conoscenza - Europole (Italia)</p> <p>P02 - Direzione Regionale dell'Educazione Castilla y Leon – JCYL (Spagna)</p> <p>P03 - Centro Educativo Provinciale Panevezys – PRSC (Lituania)</p> <p>P04 – Make it Better – MiB (Portogallo)</p> <p>P05 - Ministero dell'Istruzione Nazionale Turco -MoNE (Turchia)</p> <p>P06 - Friends of Education – FoE (Macedonia settentrionale)</p>

Indice

1	Introduzione.....	3
2	Inclusione a scuola: un diritto europeo.....	4
2.1	Scuole e profili diversi.....	5
2.2	Bambini a rischio di esclusione per genere; differenze socioeconomiche e culturali; disabilità cognitive, motorie e sensoriali.....	6
2.3	Caratteristica delle scuole inclusive: definizione di linee guida per l'azione.....	7
2.4	Educazione Integrata STEAM per l'inclusione.....	9
2.5	Metodologie inclusive.....	11
2.6	Ampio raggio d'azione per l'inclusione (studenti, insegnanti e famiglie).....	14
3	Cambiamento dei comportamenti ambientali.....	16
3.1	I problemi ambientali della plastica.....	17
3.2	Soluzioni mirate per l'inquinamento da plastica.....	19
3.3	Teoria della pratica sociale.....	21
3.4	Caratteristiche di un piano efficace per modificare i comportamenti ambientali.....	23
3.5	La strategia nR.....	24
3.6	I bambini come forza di cambiamento.....	25
4	Modello inclusivo del vapore per modificare i comportamenti ambientali.....	26
4.1	Un modello pedagogico a tre livelli: problematizzazione, comprensione e azione.....	26
4.2	Sperimentazione di apprendimento cooperativo.....	29
4.3	Adattamenti per ambienti scolastici inclusivi.....	30
4.4	Esempi di buone pratiche.....	31
4.5	Strumenti di valutazione.....	32
5	Riferimenti.....	33
	Allegato I – Valutazione – Uso della Plastica.....	39

1 Introduzione

Schools Plastic freeE Movement – SPEM è un progetto cofinanziato nell'ambito del programma Erasmus+ (KA3 - Inclusione sociale e valori comuni) con la convenzione di sovvenzione numero 621506-EPP-1-2020-1-IT-EPPKA3-IPI-SOC-IN . Il progetto SPEM mira a rispondere alle priorità della Commissione Europea di sviluppare e implementare metodi e pratiche innovative per promuovere un'educazione inclusiva e promuovere valori comuni, in particolare migliorando l'acquisizione di competenze sociali e civiche, favorendo la conoscenza, la comprensione e la titolarità dei valori e diritti.

Per affrontare queste priorità il progetto svilupperà e attuerà, attraverso la creazione di un movimento di organizzazioni educative, un nuovo modello pedagogico inclusivo rivolto ai bambini dai 5 ai 13 anni in particolare a quelli a rischio di emarginazione e di scarso rendimento (migranti, disabili, ad alto potenziale e alunni dotati). In questo modo il progetto svilupperà una strategia educativa per prevenire l'abbandono scolastico e per migliorare la motivazione ad avvicinarsi agli studi delle materie STEM e alle carriere scientifiche come paradigma e strumento per un cambiamento sociale verso un futuro sostenibile.

La sfida di questo progetto è ispirare gli alunni affinché seguano l'idea di una possibile carriera scientifica fin dalla tenera età per dare il loro contributo alla protezione del pianeta terra. SPEM, partendo dalla coscienza ecologica che i giovani hanno dimostrato in questi anni, vuole creare un approccio pedagogico che dia loro la consapevolezza che studiando possono cambiare il mondo. Il progetto creerà un Movimento Scuole Plastic Free che riunirà tutte le istituzioni coinvolte a livello europeo per promuovere azioni concrete per ridurre l'inquinamento da plastica e per promuovere le carriere scientifiche come un importante contributo alla protezione della terra.

Il movimento si propone di educare le generazioni future al rispetto dell'ambiente e di incoraggiare i bambini a sperimentare i tanti e diversi modi per sostituire l'uso della plastica con materiali alternativi, sostenibili e biocompatibili. Diffondere i valori pro-sociali tra bambini e giovani aprirà la strada a una società futura rispettosa dell'ambiente.

Questo risultato presenta un quadro pedagogico adeguato per raggiungere questi obiettivi. Il quadro SPEM si basa sulle prove scientifiche disponibili e affronta tre temi fondamentali:

- 1) inclusione,
- 2) cambiamento comportamentale, e
- 3) il modello pedagogico che gli insegnanti possono applicare.

Dalle numerose teorie e modelli di comportamento e cambiamento comportamentale, la partnership SPEM ha adottato la teoria della pratica sociale, in cui si propone che gli "attori" non umani abbiano un ruolo nel causare determinati comportamenti. Il modello pedagogico parte dal quadro teorico per l'istruzione STEAM integrata. Integrated STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) è un approccio educativo che si concentra sulla risoluzione di problemi rilevanti e autentici vicini alla vita quotidiana degli studenti. È considerato un approccio ideale per l'istruzione inclusiva, rimanendo vicino agli interessi degli studenti, concentrandosi sullo sviluppo delle competenze (e non solo sull'apprendimento dei concetti) e facendo uso di metodologie centrate sullo studente, pratiche e collaborative. Questo quadro teorico ha aiutato a definire un modello pedagogico inclusivo coerente per il cambiamento del comportamento a scuola, caratterizzato da tre fasi: problematizzazione, comprensione e azione. Infine, come esempi di buone

pratiche, il deliverable introduce due sequenze didattiche che sono state implementate con un totale di quattro gruppi di studenti, con studenti della Scuola Primaria dotati.

2 Inclusione a scuola: un diritto europeo

Il concetto di inclusione è cambiato nel corso degli anni e, allo stato attuale, l'Unione Europea è fermamente impegnata nell'inclusione educativa, come dimostrano i vari documenti e risoluzioni che sono stati redatti. L'istruzione inclusiva nell'Unione Europea è considerata un diritto.

Alcune delle recenti pietre miliari che emergono al riguardo sono la Relazione Congiunta del Consiglio e della Commissione sull'attuazione del quadro strategico per la cooperazione europea in materia di istruzione e formazione -(ET 2020)- (Unione Europea, 2015), Pilastro dei diritti sociali (2017) e Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018 sulla promozione dei valori comuni, dell'istruzione inclusiva e della dimensione europea dell'insegnamento (2018).

La relazione congiunta del Consiglio e della Commissione, ET 2020, (Unione europea, 2015). sottolinea la necessità per gli Stati membri dell'UE di garantire parità di accesso a un'istruzione di alta qualità, raggiungendo i gruppi più svantaggiati e integrando persone di diversa estrazione nell'ambiente educativo. Tra le principali sfide individuate all'interno delle aree prioritarie del rapporto, si afferma: "istruzione inclusiva, uguaglianza, equità, non discriminazione e promozione della competenza civica" (p. C 417/27).

Nel quadro strategico per la cooperazione europea in materia di istruzione e formazione (ET2020), si propone di affrontare la diversità degli studenti e l'accesso a un'istruzione inclusiva e di qualità per tutti gli studenti. Si sottolinea l'importanza della cittadinanza attiva e la necessità di prestare attenzione alla crescente diversità degli studenti. Inoltre, pone un'enfasi speciale su alcuni gruppi come i gruppi svantaggiati, gli studenti con bisogni educativi speciali, gli immigrati e gli zingari. Inoltre, include la necessità di affrontare problemi come la discriminazione, la segregazione, la violenza e gli stereotipi. Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, include una questione particolare volta a promuovere opzioni educative più equilibrate di genere e la necessità di affrontare il problema delle differenze di genere nell'istruzione e nella formazione (Unione Europea, 2015).

Infine, ET 2020 si impegna a continuare a lavorare su metodologie attive e innovative, insegnamento interdisciplinare e metodi collaborativi per lo sviluppo di abilità e competenze, in particolare tra gli studenti disabili e svantaggiati (Unione Europea, 2015).

Il pilastro europeo dei diritti sociali (Unione europea, 2017) stabilisce l'istruzione, la formazione e l'apprendimento permanente come il primo dei suoi 20 principi, dove specifica che "ogni individuo ha diritto a un'istruzione, alla formazione e all'apprendimento permanente di qualità e inclusiva al fine di mantenere e acquisire competenze che consentano loro di partecipare pienamente alla società e di gestire con successo le transizioni nel mercato del lavoro" (p. 11). Questo stesso documento include il diritto di tutti i bambini a ricevere un'istruzione adeguata e l'inclusione delle persone con bisogni speciali.

La Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea (Unione Europea, 2018) agli Stati membri è di promuovere un'istruzione inclusiva, di qualità e permanente. Questa raccomandazione include la necessità di fornire "il supporto necessario a tutti gli studenti in base alle loro esigenze particolari, compresi quelli provenienti da contesti socioeconomici svantaggiati, quelli provenienti da un contesto migratorio, quelli con bisogni speciali e gli studenti più talentuosi" (Unione Europea, 2018, p. .C 195/4).

2.1 Scuole e profili diversi

Nel corso degli anni, il trattamento dei bisogni educativi nelle scuole è variato. Negli anni '70 compaiono i primi approcci volti alla normalizzazione della disabilità. Hanno sostituito il vecchio quadro delle disabilità per il quadro dei bisogni speciali e hanno portato a una serie di riforme educative in Europa e negli Stati Uniti (García-García et al., 2019).

La Dichiarazione di Salamanca (UNESCO, 1994), un quadro d'azione per i bisogni educativi speciali, stabilisce come i bambini dovrebbero imparare insieme, quando possibile, indipendentemente dalle loro difficoltà o differenze. Le politiche e gli approcci educativi sono stati progressivamente aggiornati in diversi paesi, spostandosi verso un'istruzione inclusiva secondo le linee proposte nella Dichiarazione di Salamanca.

La Dichiarazione di Salamanca afferma che "il principio fondamentale della scuola inclusiva è che tutti i bambini dovrebbero imparare insieme, ove possibile, indipendentemente dalle difficoltà o differenze che possono avere. Le scuole inclusive devono riconoscere e rispondere alle diverse esigenze dei loro studenti, adattandosi a stili e tassi di apprendimento diversi e garantendo un'istruzione di qualità a tutti attraverso programmi di studio adeguati, disposizioni organizzative, strategie di insegnamento, uso delle risorse e partenariati con le loro comunità". (UNESCO, 1994, p. 7).

Nel 1996, l'Agenzia europea per i bisogni speciali e l'istruzione inclusiva è stata creata su iniziativa del governo danese e con il sostegno dei ministri degli Stati membri dell'UE, come agenzia indipendente per fornire una struttura permanente e sistematica per l'inclusione in Europa (Ramberg & Watkins, 2020).

Secondo l'Agenzia europea per i bisogni speciali e l'istruzione inclusiva (2015), i diversi paesi dell'Unione europea si impegnano a lavorare su sistemi educativi inclusivi, sebbene lo facciano in modi diversi a seconda dei loro contesti e della loro storia. Secondo l'agenzia stessa, lo scopo dei sistemi inclusivi "è quello di garantire che tutti gli studenti di qualsiasi età ricevano opportunità educative significative e di alta qualità nella loro comunità locale" (2015, np).

Attualmente, la maggior parte dei paesi europei gestisce un sistema scolastico misto che combina scuole regolari o ordinarie e scuole per bisogni speciali (Ojeda et al., 2019). L'impegno per l'istruzione negli Stati membri ha visto l'apertura di scuole speciali in molti paesi, per la cura dei bisogni speciali. Tuttavia, la maggior parte dei paesi sta effettuando la transizione verso una scuola inclusiva (Ebersold et al., 2011).

Ramberg & Watkins (2020) hanno riportato differenze tra i paesi in termini di identificazione degli studenti con bisogni educativi speciali e loro risposta all'istruzione inclusiva. I dati analizzati dagli autori mostrano che le scuole standard coesistono nella maggior parte dei paesi europei accanto a qualche tipo di scuola specializzata gestita in modo indipendente. Nessun paese ha tassi di iscrizione in contesti inclusivi del 100%; una media del 98,2% di scolarizzazione inclusiva nel 2016 e oscillazioni tra i paesi che vanno dal 92 al 99,5%. I dati indicano una tendenza al rialzo verso l'inclusività negli ultimi anni.

Il cambiamento in atto nella scolarizzazione è un fatto evidente, con gruppi di studenti sempre più eterogenei in termini di capacità, bisogni e interessi, e l'accento è attualmente posto sul favorire l'inclusione di tutti gli scolari, soprattutto durante le fasi dell'obbligo scolastico (Santamaría Conde e Corbi Santamaria, 2020).

L'impegno per le scuole inclusive richiede di interpretare le differenze individuali come opportunità per migliorare l'apprendimento piuttosto che come problemi da risolvere. Pertanto, le politiche inclusive e le scuole dovrebbero valorizzare i risultati e i contributi di tutti gli studenti, indipendentemente dalle loro caratteristiche personali o contestuali, tendendo a ridurre le disuguaglianze (UNESCO, 2017).

Le scuole inclusive dovrebbero mirare affinché gli studenti imparino a essere, vivere e partecipare alla società, lavorando con la comunità e assumendo una proiezione sociale che vada oltre il contesto strettamente educativo (Santamaría Conde e Corbi Santamaría, 2020). Occorre, insomma, scommettere su una scuola che promuova inclusione ed equità, attento ai bisogni di ogni bambino e alle diverse realtà che si possono trovare nelle scuole. Oltre a lavorare su approcci che coinvolgono tutti gli studenti, al fine di raggiungere la partecipazione nella società.

Per tutti questi motivi, la nostra proposta tende a lavorare per l'arricchimento degli interventi sulla base delle caratteristiche peculiari delle persone a rischio di esclusione. Possiamo quindi dire che la diversità è uno strumento di arricchimento e non un problema di adattamento.

2.2 Bambini a rischio di esclusione per genere; differenze socioeconomiche e culturali; disabilità cognitive, motorie e sensoriali

La convivenza è stata in qualche modo inerente agli esseri umani, in quanto le nostre relazioni con gli altri esseri umani sono tra le maggiori differenze che distinguono la popolazione umana da qualsiasi altra specie. Ci sono sempre stati alcuni individui con capacità di adattamento maggiori di altri nell'esercitare questa convivenza. Tuttavia, la società ha allo stesso tempo promosso comportamenti che hanno lasciato alcune persone in difficoltà a contare dove hanno il diritto di contare, trasformandole in qualche modo in vittime del mainstream. È qui che si può parlare di esclusione o di rischio di esclusione, per motivi molteplici e diversi. In Europa, dal 2015, c'è stato l'accoglienza di un numero senza precedenti di migranti, per lo più provenienti da aree dilaniate dalla guerra in Medio Oriente e Africa (OCSE, 2015). Con le previsioni sui problemi del cambiamento climatico globale, possiamo considerare che siamo vicini a una nuova era di migrazione di massa, che rafforzerà ulteriormente la presenza della diversità all'interno delle società europee. Al giorno d'oggi, la diversificazione delle società richiede processi di acculturazione, sia per gli immigrati che per i non immigrati dalla società ospitante, per raggiungere relazioni interetniche positive e un'armonia sociale a lungo termine tra cittadini culturalmente diversi (Schachener, 2019).

È stato precedentemente menzionato che i documenti dell'Unione europea (Unione europea, 2015; 2018) prestano particolare attenzione alla situazione dei gruppi vulnerabili all'interno dell'istruzione, in considerazione della loro situazione socioeconomica, culturale e di genere e si impegnano ad affrontare aspetti quali discriminazione, segregazione e disuguaglianza, consentendo così lo sviluppo di una cittadinanza attiva per tutti.

Il rischio di esclusione in età infantile è presente in diversi paesi dell'Unione Europea, sebbene non sia distribuito uniformemente tra i diversi stati. La disuguaglianza è concepita come una delle principali cause e conseguenze dell'esclusione sociale. Vari fattori socioculturali possono essere coinvolti nella disuguaglianza, che può portare all'esclusione sociale, come la nascita e la residenza in ambienti svantaggiati, i livelli di istruzione e di occupazione dei genitori e l'essere figli di genitori migranti. Il rischio di esclusione e la combinazione di diversi fattori fa sì che questi bambini inizino la loro vita in situazioni di svantaggio. Il loro accesso è più limitato rispetto ai loro coetanei a servizi di

base come la salute e l'istruzione, a cui si possono aggiungere altre limitazioni, come le barriere linguistiche nel caso degli immigrati (Save the Children, 2014).

L'esclusione può manifestarsi in modi diversi con il coinvolgimento di fattori personali e sociali. Garcés-Delgado et al. (2020) hanno fatto riferimento nel loro lavoro a quattro caratteristiche che determinano il rischio di esclusione tra i bambini. Bambini che:

- Sono nati o cresciuti in famiglie con bassi livelli di istruzione e sostegno economico.
- Avere poche reti di supporto sociale
- Fanno parte di una cultura che è o in minoranza o socialmente esclusa da se stessa
- Ha avuto un crollo familiare o personale, o entrambi.

Pertanto, per Save the Children (2014), gli aspetti contestuali e familiari hanno una forte associazione con il rischio di esclusione dei bambini. La mancanza di educazione dei genitori è solitamente correlata a lavori con livelli di reddito più bassi che aumentano il rischio di povertà ed esclusione tra i bambini, sebbene non implichi in alcun modo la mancanza di relazioni amorevoli e premurose tra genitori e figli. Situazioni simili sono segnalate per i figli di genitori migranti, che spesso hanno accesso a lavori meno retribuiti nel paese ospitante. Inoltre, possono incontrare maggiori difficoltà nell'accedere ai servizi di base e ad altre barriere come le barriere linguistiche. Come fattori che incidono sul rischio di esclusione nell'infanzia vengono segnalati anche gli aspetti familiari, come la composizione del nucleo familiare. Alcuni esempi sono l'aumento delle famiglie monoparentali e delle famiglie numerose,

Non dobbiamo dimenticare fattori come le crisi economiche, dove i posti di lavoro poco qualificati, a basso salario e meno stabili sono colpiti con maggiore virulenza. A ciò si aggiungono la crisi migratoria con l'aumento dei rifugiati che arrivano nell'Unione Europea in cerca di asilo (Czymara, 2021) e gli effetti della pandemia di COVID 19 (Lidegrant et al., 2021; González & Bonal, 2021).

Oltre alle già citate implicazioni sull'accesso all'istruzione tra i gruppi più svantaggiati (Save the Children, 2014), vi sono altre sfide come l'assenteismo e l'abbandono scolastico precoce, che si verificano più frequentemente tra i bambini a rischio di esclusione (Veland et al. ., 2009; Lavrijsen e Nicaise, 2015). Inoltre, a seguito della pandemia e dell'attenzione educativa telematica svolta in molti paesi, sono peggiorate altre situazioni, come quelle derivate dal digital divide che si verifica tra i gruppi più svantaggiati (Martínez-Pérez & Lezcano-Barbero, 2020) .

La segregazione di genere è un altro problema di preoccupazione nell'Unione europea. C'è una sottorappresentanza delle donne nelle professioni STEM che persiste per decenni nonostante i tentativi di cambiare questa situazione. L'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE) ha fatto eco a questa sottorappresentanza femminile nelle professioni STEM, con decisioni che iniziano nell'adolescenza e ha indicato l'importanza degli stereotipi di genere nella fase scolastica e le implicazioni che possono avere sulle scelte future per gli studi e le opzioni di carriera (OCSE, 2017). Stoet e Geary (2018) hanno suggerito che, oltre a promuovere l'educazione scientifica e l'uguaglianza di genere per le ragazze, è necessario incorporare approcci di intervento che incoraggino le donne ad aderire al percorso STEM.

2.3 Caratteristica delle scuole inclusive: definizione di linee guida per l'azione

Nonostante tutta la normativa già discussa sull'inclusione in Europa, la realtà della scolarizzazione non è sempre idealmente adatta a un focus inclusivo, a causa dell'elevato numero di fattori,

dipendenti da moltissime variabili, che possono essere sintetizzati dall'importanza di due pilastri di inclusione: conoscenza ed esperienza. Anche così, secondo Nargis e Tikly (2010), ci sono alcuni punti da valutare e sviluppare, al fine di gettare le basi per interventi buoni ed efficaci a sostegno dell'inclusione.

◆ **Sviluppare la leadership per l'inclusione e la diversità**

La proposta di inclusione deve basarsi su una visione condivisa che il gruppo dirigente deve essere in grado di creare per una scuola culturalmente inclusiva. Questo gruppo deve essere attivamente coinvolto nel riconoscere la situazione e le pietre miliari su cui lavorare. L'azione di questo gruppo sarà determinata da politiche e piani, ma ci saranno anche piani d'azione per l'attuazione delle politiche. Il gruppo dirigente deve comprendere personale, studenti, governatori e genitori, ovvero la responsabilità dell'attuazione opera a tutti i livelli della scuola.

◆ **Grande aspettativa e successo per tutti**

Aspettative e risultati in una scuola culturalmente inclusiva si concentrano su tutti gli studenti, non solo su quelli a rischio di esclusione. Una chiara descrizione di un piano per l'inclusività deve essere elaborata e monitorata per tutta la durata del progetto. I dati vengono utilizzati per fissare obiettivi per la scuola, il dipartimento e il livello di singolo allievo. In questo modo, lo sviluppo di un quadro accurato dei progressi degli studenti nonostante le diverse realtà aiuterà a identificare le aree di intervento.

◆ **Rispondi positivamente alla diversità**

Le nuove tendenze dell'inclusione tendono a paragonare la diversità a una grande opportunità di educare e non a un problema che deve essere adattato. La realtà a scuola riflette la realtà della società e viceversa, quindi la scuola può essere considerata come un semenzaio per un futuro migliore. La scuola è un luogo accogliente per studenti e famiglie di diversa estrazione e risponde alle esigenze degli studenti appena arrivati, mentre la diversità arricchisce l'ambiente scolastico per tutti.

◆ **Incoraggiare l'innovazione e il cambiamento**

Di fronte al rischio di esclusione, la scuola introdurrà quasi sempre un cambiamento innovativo. Una volta che una scuola inizia a trasformarsi in un centro culturalmente inclusivo, l'innovazione e il cambiamento sono destinati a seguire. Tali cambiamenti devono essere studiati a fondo e tutte le risorse necessarie devono essere disponibili. Il cambiamento deve essere considerato uno strumento per testare nuove politiche, che possono essere nuovamente modificate in caso di risultati negativi.

◆ **La voce degli studenti**

Le scuole che hanno deciso di intraprendere la strada dell'inclusione dovranno conoscere, comprendere e prendere sul serio il punto di vista dei giovani a scuola, così come le loro aspirazioni. Poiché gli studenti contribuiscono positivamente alla cultura della scuola, anche la loro voce gioca un ruolo importante nel processo decisionale scolastico. È consigliabile che gli studenti abbiano l'opportunità di partecipare ad attività più ampie, compreso un organo di governo.

◆ **Etica del rispetto**

Una scuola inclusiva deve essere un ambiente di apprendimento sicuro, libero dal bullismo. Gli episodi di bullismo devono essere monitorati e affrontati in modo efficiente ed efficace secondo le politiche nazionali. Sebbene tutto il personale debba applicare la politica in modo equo e coerente, il modo principale per promuovere il rispetto della diversità deve essere la conoscenza delle realtà culturali degli altri. Questa conoscenza viene acquisita non solo nelle lezioni in classe, ma dall'intero ambiente scolastico.

◆ Curriculum culturalmente inclusivo

Il curriculum è uno dei modi più importanti per sviluppare una scuola inclusiva. La comprensione della diversità culturale, legata allo status, linguistica e religiosa è la chiave per comportamenti inclusivi a scuola e per il loro sviluppo. Le scuole devono promuovere l'acquisizione di conoscenze facilitando l'insegnamento e l'apprendimento attraverso contenuti adeguati, ma ancora più importante, sperimentando i vantaggi di questa comprensione. Il curriculum deve riflettere il contributo di diverse culture e realtà in diverse epoche storiche per una comprensione del mondo moderno; pratiche che possono essere condivise in sessioni sia formali che informali.

◆ Coinvolgere genitori, tutori e famiglie

Tutti gli attori devono essere inclusi nella proposta di inclusione. Pertanto, genitori e tutori devono essere parte del processo di apprendimento, in modo che le scuole possano fornire loro una comunicazione continua, ma anche un supporto per favorire l'apprendimento dei propri figli. Può essere fatto con opportunità di apprendimento per i genitori, inclusa la formazione sull'inclusione e la diversità.

◆ Formazione del personale per l'inclusione e la diversità

Un altro aspetto importante è che i dirigenti scolastici non possono più dare per scontata la formazione inclusiva dei loro insegnanti. Pertanto, appare molto importante una strategia per la formazione del personale docente all'inclusività. Ad esempio, programmi di leadership per i presidi per incorporare questioni di inclusione e diversità. Poiché viviamo in un mondo che cambia, questa formazione deve essere regolare, fornendo una serie di opportunità di apprendimento per gli educatori, inclusa la partecipazione a processi complessi per migliorare la pratica professionale.

2.4 Educazione Integrata STEAM per l'inclusione

Date le caratteristiche delle scuole inclusive, desideriamo presentare qui un approccio educativo che ha dimostrato la sua efficacia nello sviluppo di curricula inclusivi: VAPORE integrato. Integrated STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) è un approccio educativo che si concentra sulla risoluzione di problemi rilevanti e autentici vicini alla vita quotidiana degli studenti. È considerato un approccio ideale per l'istruzione inclusiva, rimanendo vicino agli interessi degli studenti, concentrandosi sullo sviluppo delle competenze (e non solo sull'apprendimento dei concetti) e facendo uso di metodologie centrate sullo studente, pratiche e collaborative, (UE, 2015) .

A causa della sua natura integrativa, distante dal tradizionale trattamento pedagogico compartimentato delle discipline, è preferibile l'uso di approcci interdisciplinari e transdisciplinari, sebbene vi siano altri livelli più basilari di integrazione disciplinare (Gresnigt et al., 2014) che potrebbero anche avere un posto . Da un lato, l'educazione integrata STEAM condivide una base comune con il suo predecessore, STEM, che cerca principalmente di incoraggiare le vocazioni scientifico-tecnologiche. Dall'altro, contempla l'inclusione delle arti, che favorisce il raggiungimento dello sviluppo globale delle competenze, dell'inclusione sociale, della partecipazione pubblica e della sostenibilità (Colucci-Gray et al., 2019; Ortiz-Revilla et al., 2018; Zeidler, 2016).

All'interno di un panorama ancora inesplorato e relativamente recente, ci sono alcuni autori che hanno proposto alcuni framework teorici per supportare e guidare l'applicazione degli approcci STEM e STEAM, generalmente da un punto di vista puramente metodologico. In questo rapporto, ci rivolgiamo al quadro teorico di Ortiz-Revilla, Greca e Arriasecq (2021), in quanto è il più sofisticato e olistico finora, in termini di aspetti in gioco, siano essi epistemologici, psicologici e didattici , e la loro contemplazione.

In particolare, questo quadro teorico costruito per l'educazione integrata STEM e STEAM si basa sulla posizione epistemologica del filosofo della scienza americano Larry Laudan (1977), per il quale il progresso scientifico è determinato dal numero di problemi che una teoria può risolvere, ovvero dal suo problema -efficacia risolutiva. Il quadro teorico adotta la rete triadica della giustificazione, al fine di abbracciare questa massima nell'approccio educativo STEAM integrato, (Laudan, 1984), un modello che implica un'analisi epistemologica dello sviluppo scientifico composta da tre livelli di impegno scientifico allo stesso stato che interagiscono in modo complesso e la cui modificazione non è sempre simultanea: impegno per le teorie, per i metodi e per gli obiettivi (vedi Figura 1). Così:

- I metodi giustificano le teorie, mentre le teorie vincolano i metodi.
- Gli obiettivi giustificano i metodi e i metodi mostrano come gli obiettivi possono essere raggiunti.
- Infine, teorie e obiettivi devono essere armonizzati.

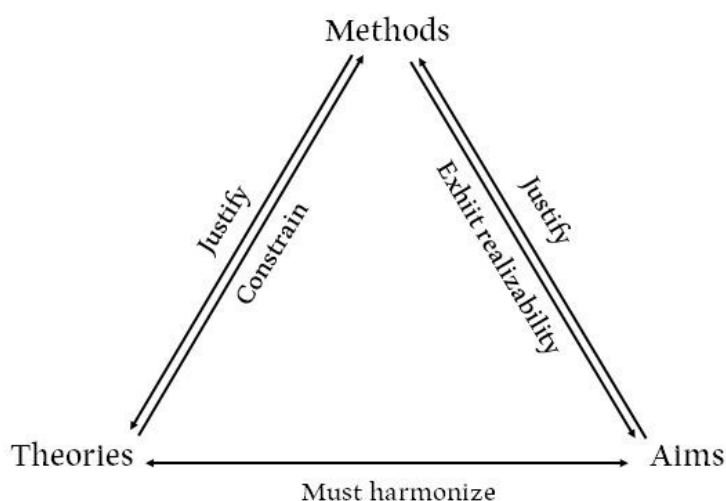


Figura 1. Rete triadica (Laudan, 1984)

In questo senso, le metodologie praticabili da utilizzare sono limitate dalle teorie che sono state adottate sulla base della scelta degli obiettivi. Pertanto, l'obiettivo dell'educazione integrata STEAM dal quadro a cui aderiamo è lo sviluppo integrale delle competenze di tutti gli studenti, non ridotto a una visione compressa delle vecchie conoscenze concettuali, procedurali e attitudinali, ma assumendo una prospettiva molto più ampia in cui vari le dimensioni convergono (Ortiz-Revilla, Greca & Adúriz-Bravo, 2021). Data questa natura complessa e onnicomprensiva del quadro delle competenze, è logico pensare che la gamma di discipline abbracciate dall'istruzione STEAM integrata e la sua natura integrata possano alimentare le varie dimensioni della competenza in un modo più significativo. Viene presentato come un approccio appropriato per lo sviluppo delle competenze degli studenti a livelli di sviluppo più elevati, che è prezioso per tutti gli studenti (Ortiz-Revilla, et al., 2018). Pertanto, è necessario utilizzare una metodologia adeguata che renda possibile questo obiettivo. In linea con l'idea che la scienza rappresenti un'attività permanente di problem solving e con la definizione di STEAM che è stata adottata, si propone l'uso di metodologie attive. Pertanto, la reiterata insistenza sull'uso di alcune metodologie nell'ambito dell'educazione integrata STEM e STEAM è giustificata dall'obiettivo perseguito. In linea con l'idea che la scienza rappresenti un'attività permanente di problem solving e con la definizione di STEAM che è stata adottata, si propone l'uso

di metodologie attive. Pertanto, la reiterata insistenza sull'uso di alcune metodologie nell'ambito dell'educazione integrata STEM e STEAM è giustificata dall'obiettivo perseguito. In linea con l'idea che la scienza rappresenti un'attività permanente di problem solving e con la definizione di STEAM che è stata adottata, si propone l'uso di metodologie attive. Pertanto, la reiterata insistenza sull'uso di alcune metodologie nell'ambito dell'educazione integrata STEM e STEAM è giustificata dall'obiettivo perseguito.

Inoltre, in teoria, vanno considerate alcune linee relative a questioni epistemologiche, psicologiche e didattiche, la cui articolazione completa un quadro robusto e adeguato alle finalità proposte. Come si vedrà in seguito, la scelta dei costrutti teorici per ciascuna linea è determinata sia dalla loro consistenza interna sia dalla loro coerenza con gli altri due livelli della rete triadica.

Vale la pena sottolineare che questo quadro è supportato da metodologie flessibili, interattive, interdisciplinari, basate sull'esperienza e orientate all'attività, come descritto di seguito, introdotte negli ambienti di apprendimento interdisciplinare STEM, in linea con l'educazione, la scienza e la cultura delle Nazioni Unite Linee guida dell'Organizzazione (UNESCO) per l'inclusione (2005a).

2.5 Metodologie inclusive

Sulla base della sezione precedente, esiste un insieme di metodologie valide e attive da utilizzare nel framework STEAM integrato. Tra l'ampia gamma di metodologie attive praticabili, in questo caso abbiamo scelto l'Inquiry-Based Science Education (IBSE), il design ingegneristico, il design thinking e l'apprendimento socio-scientifico basato sull'indagine, in quanto forniscono le maggiori opportunità di inclusione.

In questo senso prendiamo la proposta di Greca e Ortega-Sánchez (2021) sulle metodologie didattiche STEAM per l'educazione alla cittadinanza, in cui sono richieste capacità di pensiero critico, riflessione sui processi scientifici e processi sociali ed etici integrativi, oltre a ridurre il divario di genere. Per questo studio sono state identificate le seguenti metodologie:

◆ Educazione scientifica basata sull'indagine

Una delle metodologie più vantaggiose per lo sviluppo delle competenze del 21° secolo. È un processo complesso di costruzione di significati e modelli concettuali coerenti in cui gli studenti formulano domande, indagano per ottenere risposte, comprendono e costruiscono nuove conoscenze e, infine, comunicano il loro apprendimento. Gli autori sottolineano che questa metodologia richiede attività che coinvolgono l'osservazione, la formulazione di domande ricercabili, la ricerca di informazioni da varie fonti per conoscere le conoscenze esistenti sull'argomento affrontato, l'identificazione delle variabili relative alla domanda, la progettazione, la pianificazione e la conduzione di esperimenti, la raccolta e interpretare i dati, rivedere le idee sulla base di prove scientifiche, sviluppare spiegazioni e modelli considerando spiegazioni alternative e comunicare risultati e conclusioni.

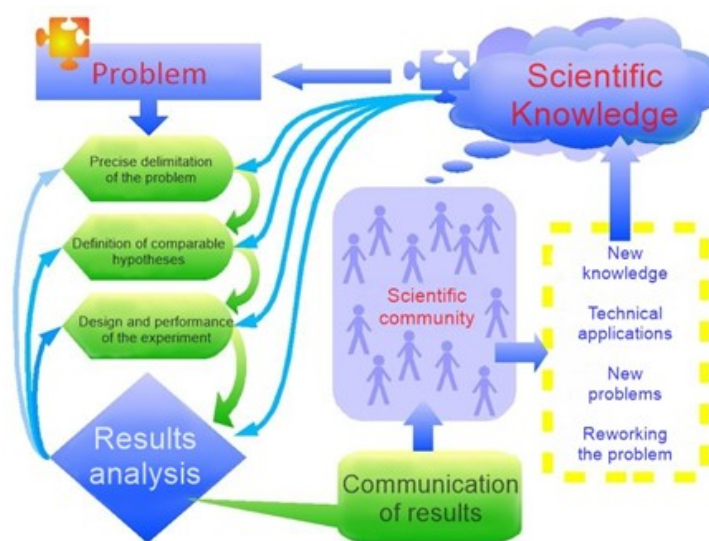


Figura 2. Lavoro scientifico (JF Melero, 2007)¹

Secondo le loro osservazioni, quando gli studenti lavorano con questa metodologia, il loro impegno in attività scientifiche e processi di pensiero consente loro di sviluppare la conoscenza delle idee scientifiche, nonché una comprensione del modo in cui lavorano gli scienziati. L'educazione scientifica basata sull'indagine è considerata un approccio pedagogico di insegnamento-apprendimento inclusivo, a condizione che l'insegnante utilizzi un'istruzione strutturata e guidata che riduca il forte carico cognitivo solitamente associato all'apprendimento delle scienze; e può quindi raggiungere non solo obiettivi di apprendimento, ma anche motivazione intrinseca e convinzioni epistemiche (Aditomo & Klieme, 2020).

◆ Progettazione ingegneristica

Questa applicazione è tra le attività quotidiane di ingegneri e professionisti tecnici, cioè focalizzata sulla progettazione, analisi e soluzione di problemi complessi con l'obiettivo di soddisfare i bisogni sociali, sia attraverso nuovi sviluppi o il miglioramento di quanto già disponibile. In generale, questi professionisti affrontano problemi interdisciplinari, quindi i tipi di sfide che affrontano sono generalmente non strutturati e aperti, coinvolgendo una serie di fattori correlati come il problema, la conoscenza, la disponibilità di risorse, i potenziali utenti, nonché una varietà di , ecc. aspetti. Nell'ambiente scolastico, gli autori segnalano un processo circolare con fasi o fasi in cui è organizzata questa metodologia (vedi Figura 2): enunciazione del problema, indagine del problema, sviluppo di possibili soluzioni,

¹Da "Cycle of scientific investigation", de JF Melero, 2007, Wikimedia Commons (<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2449935>). CC BY-SA 3.0.

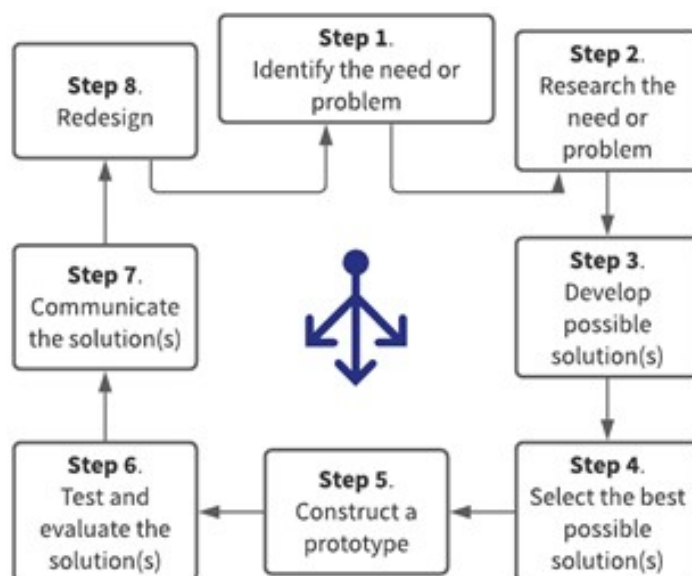


Figura 3. Processo di progettazione ingegneristica (Greca & Ortega-Sánchez, 2021).

Il potenziale di questa metodologia per l'occupazione in un approccio STEAM integrato è stato precedentemente notato in letteratura (Chien & Chu, 2018). Il potenziale inclusivo di questa metodologia è legato al fatto che la diversità implica soluzioni di gruppo molto più rilevanti.

◆ Metodologia del pensiero progettuale

Un processo olistico di risoluzione dei problemi che utilizza varie tecniche con un grande contenuto visivo e plastico. È definita come una metodologia focalizzata sulla risoluzione dei problemi in modo innovativo, con particolare attenzione agli utenti e alle possibilità tecnologiche. Questa metodologia consente lo sviluppo di prospettive umanistiche e, nonostante la somiglianza di lavorare con un pensiero sistemico come il design ingegneristico, quest'ultimo aggiunge elementi emotivi al design, come l'affinità del prodotto per gli utenti e la sua efficienza. Gli autori hanno indicato cinque fasi non lineari attraverso le quali passa questa metodologia (vedi Figura 4): entrare in empatia, acquisire una profonda comprensione del comportamento e dei bisogni degli utenti; definire, per creare coerenza dalle informazioni raccolte per conservare le informazioni rilevanti; ideare, fare brainstorming per ottenere un buon numero di possibili soluzioni; prototipo, trasformare le idee in realtà; e test, per dimostrare la fattibilità delle soluzioni. Poiché il design thinking coltiva l'espressione della propria identità e degli impulsi cooperativi, viene presentato come una potente metodologia per l'inclusione.

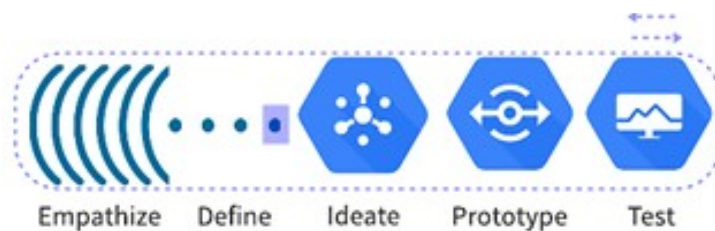


Figura 4. Metodologia del design thinking (Greca & Ortega-Sánchez, 2021).

◆ Apprendimento socio-scientifico basato sull'indagine

Una metodologia relativamente recente che collega i meccanismi della metodologia di indagine sopra descritta, le controversie socio-scientifiche e l'educazione alla cittadinanza. Si basa sulla premessa che il sistema educativo deve essere un pilastro fondamentale affinché gli studenti si muovano verso la consapevolezza e l'impegno sociale attivo. La sua idea centrale è l'analisi di un problema, solitamente sotto forma di dilemma o controversia, che porta a un miglioramento delle condizioni locali e globali, e la produzione di azioni democratiche basate sulla conoscenza scientifica (vedi Figura 5). In questo senso, le soluzioni trovate ai problemi posti spesso portano a nuove domande, con le quali può iniziare un nuovo ciclo di indagine, contribuendo a rafforzare la riflessione.

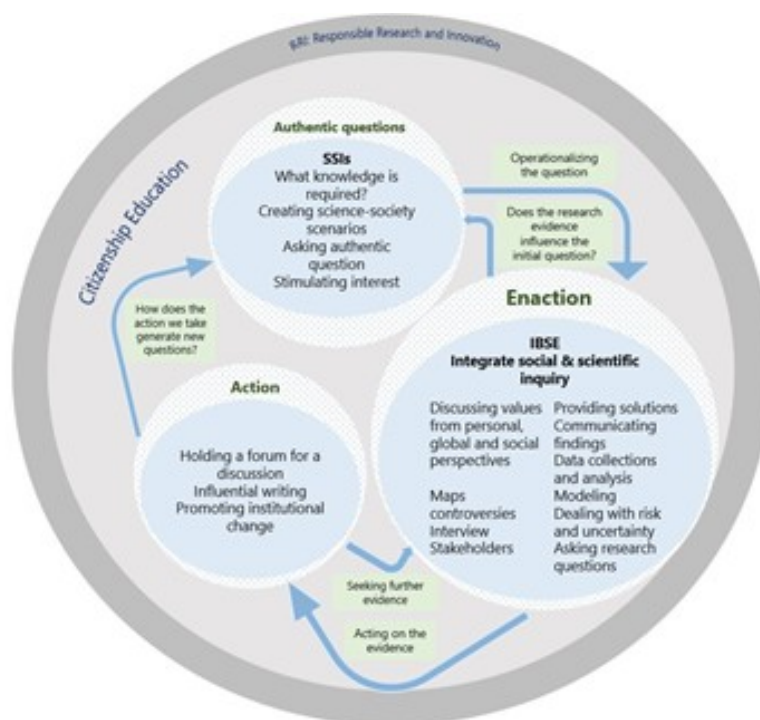


Figura 5. Ricerca e innovazione responsabili (Greca & Ortega-Sánchez, 2021).

2.6 Ampio raggio d'azione per l'inclusione (studenti, insegnanti e famiglie)

La scuola è il riflesso della società e viceversa. Non è possibile capire l'uno senza l'altro. Pertanto, non solo le scuole devono essere supportate da un ambiente legale, politico e finanziario favorevole, ma saranno anche influenzate dall'interazione dei diversi attori. Allo stesso tempo, i centri educativi sono fonti che diffondono la maggior parte delle caratteristiche per una società migliore. Diverse condizioni devono essere soddisfatte affinché una tale fonte esista, che coinvolga il sistema educativo, gli insegnanti e le famiglie.

◆ Quadro giuridico e politica

Il primo passo per garantire il successo dell'inclusione è senza dubbio contare su un quadro giuridico per sollevare e affrontare le questioni dell'inclusione e della diversità. L'attuazione di un quadro giuridico adeguato è necessaria attraverso la politica nazionale, ma una chiara intenzione di lavorare sull'inclusione si rifletterà in finanziamenti mirati. Oltre a questa prima fase, è necessario anche un piano a lungo termine con obiettivi intermedi.

◆ Il curriculum

Una delle principali azioni dei governi quando lavorano per un ambiente inclusivo è la presenza di determinati contenuti nel curriculum accademico. Come accade con altri contenuti, questi dovrebbero essere orientati allo sviluppo integrale dello studente per il futuro rendimento nella società. Tuttavia, dovrebbero anche svolgere una funzione integrativa per il presente, facilitando lo sviluppo di un carattere inclusivo, da un lato, e per facilitare l'inclusione degli studenti a rischio, dall'altro. Ad esempio, mentre lo sviluppo di buone capacità linguistiche e comunicative è essenziale per il futuro di qualsiasi alunno della scuola primaria, è anche un elemento chiave di inclusione per gli alunni migranti.

La pratica di queste azioni si basa sul diritto nazionale, ma serve anche per la loro valutazione e modifica, se necessario. D'altra parte, dobbiamo essere consapevoli che in alcuni paesi c'è un divario tra ciò che afferma la legge e come viene applicata. Anche l'analisi dei curricula e delle competenze relative all'inclusione dovrebbe essere valutata e monitorata su base regolare.

◆ Formazione degli insegnanti

Quando le scuole diventano più inclusive, una delle prime questioni da affrontare è la formazione degli insegnanti. Le realtà degli studenti a rischio di esclusione sono così diverse che è molto difficile avere una formazione specifica per tutti loro. Tuttavia, esistono linee guida comuni a tutte le situazioni di esclusione che devono essere studiate e assimilate dal corpo docente. Al giorno d'oggi, è ancora consuetudine avere nelle équipes accademiche persone con un background culturale simile, pertanto le scuole devono fornire ai propri insegnanti la formazione culturale necessaria, per poter identificare e porre rimedio a situazioni che comportano un rischio di esclusione.

◆ Sostegno regionale

A livello locale, l'importante ruolo del sostegno regionale aumenta i livelli di rendimento di tutti gli studenti, in modo che diventino più diversificati nelle loro prospettive. Le scuole possono ricevere assistenza dal livello regionale nelle attività di monitoraggio, consulenza e valutazione, come quelle che facilitano l'identificazione delle persone a rischio di esclusione, promuovendo l'innovazione e diffondendo buone pratiche e stabilendo legami prosperi tra le scuole e la società.

◆ Impegno dei genitori

Il coinvolgimento dei genitori è fondamentale quando si sviluppano e si mantengono scuole di carattere inclusivo. Le Associazioni dei Genitori di solito organizzano la partecipazione a più attività (accademiche, culturali, del tempo libero, amministrative, ecc.) e sono spesso chiamate dalle scuole a svolgere un'ampia varietà di responsabilità.

La scuola inclusiva deve offrire ai genitori l'opportunità di sostenere l'apprendimento dei propri figli sull'inclusione, come fanno con qualsiasi altro contenuto dei curricula. Questa risorsa non mira solo a fornire ai genitori gli strumenti per prendersi cura dei propri figli, ma è anche un modo per influenzare il contesto familiare. I genitori diventano, allo stesso tempo, oggetti attivi e passivi del processo di apprendimento inclusivo. Si può ben prevedere che questa misura contribuirà a

trasformare l'ambiente più vicino in uno spazio più inclusivo, con la corrispondente influenza sulla società.

3 Cambiamento dei comportamenti ambientali

Come hanno notato molti filosofi e scienziati, stiamo vivendo una nuova era in cui l'essere umano è diventato una forza trasformativa con una portata globale e geologica. Questa nuova era è chiamata Antropocene, termine coniato nel 2000 dal chimico olandese Paul J. Crutzen (1933), vincitore nel 1995 del Premio Nobel nel suo campo per i suoi contributi alla chimica dell'ozono nell'atmosfera terrestre. Nell'Antropocene, l'impatto combinato dell'umanità sulla Terra eguaglia o supera il potere delle forze naturali (geologiche e biologiche). Un impatto che sta accelerando il riscaldamento globale e la perdita di biodiversità, entrambe questioni centrali a livello globale. Sebbene non esista un'unica soluzione, né alcun consenso comune per risolvere questi problemi incredibilmente complessi, potrebbe sembrare rilevante ripensare il nesso società/natura da una prospettiva relazionale. In questo senso, l'etica della cura e l'ecofemminismo aprono strade possibili. I loro contributi possono aiutarci a rielaborare i legami tra umano e non umano, a mettere in discussione la visione riduzionista basata sull'idea di autonomia e individualismo. L'etica della cura offre un altro punto di ingresso ponendo al centro la nozione di interdipendenza, che in termini di crisi di civiltà va letta come eco-dipendenza. Queste nozioni implicano un cambiamento radicale nel nostro comportamento ambientale e nella nostra auto-percezione. Seguendo la nostra linea di argomentazione, nelle sezioni seguenti discuteremo di come un tale cambiamento di comportamento ambientale possa essere promosso all'interno di contesti scolastici inclusivi. mettere in discussione la visione riduzionista basata sull'idea di autonomia e individualismo. L'etica della cura offre un altro punto di ingresso ponendo al centro la nozione di interdipendenza, che in termini di crisi di civiltà va letta come eco-dipendenza. Queste nozioni implicano un cambiamento radicale nel nostro comportamento ambientale e nella nostra auto-percezione. Seguendo la nostra linea di argomentazione, nelle sezioni seguenti discuteremo di come un tale cambiamento di comportamento ambientale possa essere promosso all'interno di contesti scolastici inclusivi. mettere in discussione la visione riduzionista basata sull'idea di autonomia e individualismo. L'etica della cura offre un altro punto di ingresso ponendo al centro la nozione di interdipendenza, che in termini di crisi di civiltà va letta come eco-dipendenza. Queste nozioni implicano un cambiamento radicale nel nostro comportamento ambientale e nella nostra auto-percezione. Seguendo la nostra linea di argomentazione, nelle sezioni seguenti discuteremo di come un tale cambiamento di comportamento ambientale possa essere promosso all'interno di contesti scolastici inclusivi. Queste nozioni implicano un cambiamento radicale nel nostro comportamento ambientale e nella nostra auto-percezione. Seguendo la nostra linea di argomentazione, nelle sezioni seguenti discuteremo di come un tale cambiamento di comportamento ambientale possa essere promosso all'interno di contesti scolastici inclusivi. Queste nozioni implicano un cambiamento radicale nel nostro comportamento ambientale e nella nostra auto-percezione. Seguendo la nostra linea di argomentazione, nelle sezioni seguenti discuteremo di come un tale cambiamento di comportamento ambientale possa essere promosso all'interno di contesti scolastici inclusivi.

3.1 I problemi ambientali della plastica

Dai numerosi problemi globali causati dagli esseri umani durante l'era dell'Antropocene, l'inquinamento da plastica è diventato uno dei problemi ambientali più urgenti, poiché la produzione in rapido aumento di prodotti in plastica usa e getta travolge la capacità del mondo di trattarli come rifiuti. La plastica definisce il modo in cui viviamo oggi, anche se il loro uso e la loro produzione non sono stati diffusi fino al secondo dopoguerra. Hanno trasformato la medicina con dispositivi salvavita, alleggerito auto e aeroplani, hanno aperto i cieli ai viaggi nello spazio, risparmiando carburante e riducendo l'inquinamento, salvando vite con caschi, incubatrici, dispositivi per la pulizia dell'acqua potabile... Le plastiche sono materiali lavorabili economici che migliorano la qualità della vita per milioni di persone in tutto il mondo e rendere la nostra vita più facile, sicura e piacevole,

Il successo delle materie plastiche può essere attribuito alla combinazione di una serie di fattori, tra cui un prezzo ragionevole in base alla loro applicazione, bassa densità, grande versatilità per la preparazione di merci di diverse forme e dimensioni, nonché inerzia chimica. Quindi, la plastica può essere trovata in quasi tutti i settori, nell'edilizia e nelle costruzioni, nel tessile, nei prodotti di consumo, nei trasporti, nello sport, nei macchinari elettrici ed elettronici e industriali, nella medicina, nell'industria alimentare, negli imballaggi, ecc. Con una domanda così elevata per così tante applicazioni, la produzione mondiale di plastica nel 2019 ha raggiunto quasi 370 milioni di tonnellate.

Attualmente, la maggior parte delle materie plastiche ha una vita utile di 50 anni o più. Tuttavia, la comodità della plastica e il suo uso diffuso ha portato a una cultura dell'usa e getta in cui la plastica monouso rappresenta quasi il 40 % di tutta la plastica prodotta ogni anno. In generale, queste materie plastiche sono legate agli imballaggi, e in particolare all'industria alimentare. Questi prodotti hanno una durata di minuti, ore o giorni, mentre rimangono nell'ambiente per centinaia di anni. Sul totale dei rifiuti di plastica mai prodotti a livello globale, il 9 % viene riciclato, il 12 % viene incenerito per produrre energia e il restante 79 % viene stoccato in discariche o rilasciato nell'ambiente naturale (d'Ambrières, W., 2019).

Le materie plastiche sono generalmente economiche da produrre e sono chimicamente resistenti, quindi si degradano lentamente. Miliardi di tonnellate di plastica si sono quindi accumulate nell'ambiente dalla loro fabbricazione. La maggior parte della plastica che galleggia negli oceani proviene dalla terraferma o dai principali fiumi e una volta nell'oceano può essere trasportata in tutto il mondo. In questo modo, i risultati più comuni nelle pulizie costiere sono mozziconi di sigarette, bottiglie e tappi di plastica, reti da pesca, cannuce, coperchi di plastica, sacchetti della spesa... e provengono sia da comportamenti individuali irresponsabili che da sistemi di gestione dei rifiuti scadenti. L'inquinamento da plastica è un problema ambientale urgente che sfida la capacità del mondo di affrontarlo. L'inquinamento associato all'uso estensivo dei polimeri è una questione tecnica ed è legato principalmente a questioni sociali, culturali, aspetti politici ed economici. L'inquinamento da plastica è più visibile nei paesi in via di sviluppo dell'Asia e dell'Africa, a causa dell'assenza o dell'inefficienza dei sistemi di raccolta dei rifiuti, ma anche nei paesi con bassi tassi di riciclaggio (Plastics - the fact, 2020, d'Ambrières, W., 2019). Lo smaltimento di un sacchetto di plastica monouso o di una vaschetta in polistirolo è un problema, che aumenta se l'utente non lo separa, non lo smista e lo smaltisce correttamente in un adeguato contenitore dei rifiuti.

I rifiuti di plastica possono essere suddivisi per dimensione. Tutti gli articoli in plastica di dimensioni pari o superiori a 5 mm sono macroplastiche (sedie, scarpe, borse, parti di veicoli, reti da pesca, ecc.) e qualsiasi cosa più piccola è una microplastica. Le microplastiche possono essere primarie, se sono state prodotte a quelle dimensioni, o secondarie se sono state formate dalla disintegrazione di plastiche più grandi (il vento, la luce solare e le onde del mare degradano i grandi rifiuti di plastica in piccole particelle) (vedi Figura 6). Le microplastiche possono essere ulteriormente scomposte e le

microfibre di plastica sono state rilevate nell'acqua potabile municipale e nell'aria. Le acque reflue vengono filtrate negli impianti di trattamento in cui sono state trovate microplastiche (sia primarie che secondarie) e oltre il 98% delle microplastiche viene rimosso nel processo di trattamento. Tuttavia, a causa della grande quantità di acqua trattata, l'effluente finale contiene ancora microplastiche.

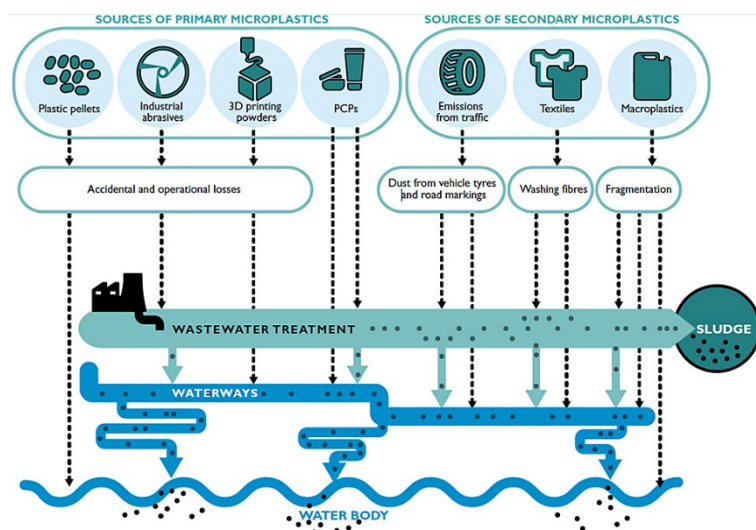


Figura 6. Fonti terrestri di microplastiche e loro percorsi²

La maggior parte dell'attenzione è stata prestata agli effetti evidenti di oggetti di plastica più grandi aiutati dalle immagini di mammiferi marini impigliati in anelli da sei pezzi, lenze da pesca e sacchetti di plastica. Sono stati trovati anche oggetti di plastica che bloccano le vie respiratorie e lo stomaco di un certo numero di specie diverse, poiché i sacchetti di plastica possono assomigliare a meduse nell'oceano, il che spiega la loro ingestione da parte di tartarughe o delfini che li scambiano per cibo. La macroplastica può anche esacerbare disastri naturali, come nel caso delle devastanti inondazioni in Bangladesh del 1988, che hanno causato diversi morti, a causa dei rifiuti di plastica che avevano ostruito i corsi d'acqua e intasato gli scarichi (Hossain, S. et al., 2021). Nei paesi in via di sviluppo con poche normative sulla gestione dei rifiuti solidi, la plastica può anche bloccare i sistemi fognari e creare terreno fertile per i parassiti,

Le microplastiche possono anche causare seri problemi a diverse specie. In effetti, sono stati trovati nei tratti gastrointestinali di larve di pesce persico e pesci, ma anche in animali terrestri, inclusi elefanti, zebre e molti altri grandi mammiferi. L'ingestione di plastica può causare problemi di salute. In molti casi le microplastiche passano attraverso l'apparato digerente e vengono poi espulse senza alcuna conseguenza, ma a volte bloccano il tubo digerente o perforano gli organi, uccidendo gli animali. Inoltre, l'ingestione di plastica invece del cibo è dannosa per la salute nutrizionale dell'animale, e così anche a vari livelli trofici (OCSE, 2018). Inoltre, il rilascio di sostanze presenti nella formulazione plastica può influenzare i processi fisiologici, agendo ad esempio come interferenti endocrini,

È quasi impossibile recuperare i rifiuti di plastica dall'oceano e solo grandi pezzi di plastica vengono rimossi dall'alto mare. Quindi, l'unica soluzione è impedire alla plastica di entrare nei fiumi e nei

² Fonte: sintesi politica SYKE 2017; modificato dall'originale da PJ Kershaw. Da <https://www.blastic.eu/knowledge-bank/sources-and-pathways/pathways/>

mari. Una riduzione dell'impatto ambientale della plastica potrebbe essere ottenuta solo attraverso adeguati sistemi di gestione dei rifiuti, attraverso la riduzione della plastica monouso, attraverso il recupero, il riutilizzo e il riciclaggio dei beni di plastica, insieme a una migliore progettazione del prodotto che tenga conto della breve vita dei prodotti usa e getta imballaggio, (OCSE, 2018).

3.2 Soluzioni mirate per l'inquinamento da plastica

La plastica è stata strettamente correlata allo sviluppo economico e industriale nel secolo scorso. Sono economici, leggeri, abbondanti, resistenti e, soprattutto, molto versatili e si trovano ampiamente in applicazioni relative all'imballaggio, ai trasporti, all'aeronautica, alla salute, alla biomedicina, all'agricoltura, all'industria alimentare, all'edilizia, ecc. Le materie plastiche sono state sviluppate come alternative ad altri materiali come vetro, legno, carta, cotone e seta, ceramica e metalli, per le loro migliori caratteristiche (proprietà meccaniche, resistenza chimica e termica, proprietà barriera e compatibilità), minore densità, più facile trasformabilità e prezzo. Sono una soluzione unica per sostituire quasi tutte le forme di materiali basati su risorse naturali. Ad esempio, gli imballaggi in plastica sono più economici e più facili da produrre rispetto al vetro o alla ceramica; la deforestazione è stata ridotta quando la plastica ha sostituito legno e carta; utilizzata negli imballaggi alimentari, la plastica riduce il deterioramento degli alimenti di appena il 3% in Europa mentre nei paesi in cui la plastica non è così diffusa, la percentuale sale al 40%; in medicina la plastica si trova in dispositivi di protezione, strumenti chirurgici, sacche speciali, cateteri, arterie artificiali, siringhe, sacche per il sangue, protesi, suture, vesciche, dove sono necessari materiali biocompatibili flessibili, resistenti, durevoli; la presenza di parti in plastica spiega una riduzione del consumo di carburante di circa il 25-35% se utilizzato nei veicoli o nell'aeronautica poiché i componenti in plastica sono più leggeri; l'uso della plastica per l'isolamento nelle costruzioni porta a un risparmio di 250 volte l'energia utilizzata per produrle... ecc. (García JM, 214) la plastica riduce il deterioramento degli alimenti di appena il 3% in Europa mentre nei paesi dove la plastica non è così diffusa la percentuale sale al 40%; in medicina la plastica si trova in dispositivi di protezione, strumenti chirurgici, sacche speciali, cateteri, arterie artificiali, siringhe, sacche per il sangue, protesi, suture, vesciche, dove sono necessari materiali biocompatibili flessibili, resistenti, durevoli; la presenza di parti in plastica spiega una riduzione del consumo di carburante di circa il 25-35% se utilizzato nei veicoli o nell'aeronautica poiché i componenti in plastica sono più leggeri; l'uso della plastica per l'isolamento nelle costruzioni porta a un risparmio di 250 volte l'energia utilizzata per produrle... ecc. (García JM, 214) la plastica riduce il deterioramento degli alimenti di appena il 3% in Europa mentre nei paesi dove la plastica non è così diffusa la percentuale sale al 40%; in medicina la plastica si trova in dispositivi di protezione, strumenti chirurgici, sacche speciali, cateteri, arterie artificiali, siringhe, sacche per il sangue, protesi, suture, vesciche, dove sono necessari materiali biocompatibili flessibili, resistenti, durevoli; la presenza di parti in plastica spiega una riduzione del consumo di carburante di circa il 25-35% se utilizzato nei veicoli o nell'aeronautica poiché i componenti in plastica sono più leggeri; l'uso della plastica per l'isolamento nelle costruzioni porta a un risparmio di 250 volte l'energia utilizzata per produrle... ecc. (García JM, 214) arterie artificiali, siringhe, sacche di sangue, protesi, suture, blister, dove sono necessari materiali biocompatibili flessibili, resistenti, durevoli; la presenza di parti in plastica spiega una riduzione del consumo di carburante di circa il 25-

35% se utilizzato nei veicoli o nell'aeronautica poiché i componenti in plastica sono più leggeri; l'uso della plastica per l'isolamento nelle costruzioni porta a un risparmio di 250 volte l'energia utilizzata per produrle... ecc. (García JM, 214)

Le materie plastiche sono state sviluppate per soddisfare determinate proprietà, per essere resistenti alla luce, alle temperature estreme, all'aria, ai microrganismi, ecc., e la loro durata e resistenza conferisce loro una vita straordinariamente utile, anche un problema di per sé, se non lo sono efficacemente riciclato. Alla fine degli anni '70 la produzione di materie plastiche di consumo (spesso plastiche monouso) sotto forma di articoli usa e getta è aumentata, diventando una fonte di rifiuti, che non si degraderà per secoli. Il riempimento eccessivo delle discariche e dei rifiuti ha fatto sì che la plastica fosse sempre più evidente e ora è emersa come un problema ambientale in seguito alla conferma delle microparticelle di plastica che inquinano l'approvvigionamento idrico.

Certamente, non sono le proprietà dei materiali, ma il nostro atteggiamento nei confronti degli oggetti usa e getta, lo smaltimento inappropriato dei rifiuti e la nostra incuria nello buttare via i rifiuti, che erano le cause dell'inquinamento da plastica nei primi anni '70 e nella maggior parte dei casi deve ancora cambiare. La produzione di plastica è ancora in aumento e quasi la metà della produzione in Europa (40%) viene utilizzata per gli imballaggi (Plastics – the facts 2020). Tuttavia, in un solo anno, la quantità di rifiuti di plastica non corrisponderà sempre alla quantità di produzione/consumo di plastica, perché la fase di utilizzo della maggior parte degli articoli in plastica è compresa tra 1 e 50 anni, il fattore decisivo in cui possono essere trattati come rifiuti .

Lo smaltimento dei rifiuti di plastica dopo la separazione domestica e industriale e la classificazione negli impianti di trattamento possono essere trattati in tre modi: possono essere inviati in discarica, possono essere riciclati o possono essere utilizzati per il recupero energetico. Nel 2019 nell'UE, il 42,6 % dei rifiuti di plastica raccolti è stato utilizzato per il recupero energetico, il 32,5 % per il riciclaggio e il 24,9 % è stato inviato in discarica. Queste percentuali differiscono notevolmente dai valori globali; evidenza delle differenze tra paesi e del loro sviluppo sociale, economico e culturale (Plastica – i fatti 2020).

Ovviamente, il problema dell'inquinamento da plastica richiede diverse strategie mirate, tra cui la riduzione, il riutilizzo e il riciclo. Ridurre l'uso di oggetti di plastica non necessari è ovviamente la prima strategia da attuare. Le plastiche monouso presentano una serie di vantaggi, tra cui la sicurezza e l'igiene alimentare, la riduzione degli sprechi alimentari, la riduzione del peso degli imballaggi in transito con il conseguente risparmio di energia e la riduzione delle emissioni, che ne rendono difficile la sostituzione. Tuttavia, alcuni articoli già confezionati non sono ancora necessari come imballaggi per la frutta, piatti monouso, cannucce e sacchetti monouso. Anche il riutilizzo dei prodotti in plastica è una soluzione favorevole, sebbene nella maggior parte dei casi non sia possibile. Una delle migliori opzioni per ridurre i problemi associati alla plastica è aumentare il tasso di riciclaggio per trasformare i residui in nuova plastica. Questa strategia implica riduzioni di materie prime, energia ed emissioni, contribuendo a un'economia circolare e generando occupazione (Ragossnig, AM et al, 2021). Anche se la conoscenza chimica è necessaria, non è di per sé sufficiente per questo scopo, poiché è ancora necessaria un'adeguata infrastruttura di gestione dei rifiuti, così come lo sono le restrizioni sulle discariche, gli atteggiamenti sociali e le nuove politiche sia a livello nazionale che internazionale per rafforzare il flusso di rifiuti verso il riutilizzo e il riciclaggio. Tuttavia, permangono ostacoli sia tecnici che economici, prima che il tasso di riciclaggio possa essere aumentato (Tomar, V. et al., 2020): non è di per sé sufficiente a questo scopo, poiché sono ancora necessarie infrastrutture adeguate per la gestione dei rifiuti, restrizioni sulle discariche, atteggiamenti sociali e nuove politiche sia a livello nazionale che internazionale per rafforzare il flusso dei rifiuti verso il riutilizzo e il riciclaggio. Tuttavia, permangono ostacoli sia tecnici che economici, prima che il tasso di riciclaggio possa essere aumentato (Tomar, V. et al., 2020): non è di

per sé sufficiente a questo scopo, poiché sono ancora necessarie infrastrutture adeguate per la gestione dei rifiuti, restrizioni sulle discariche, atteggiamenti sociali e nuove politiche sia a livello nazionale che internazionale per rafforzare il flusso dei rifiuti verso il riutilizzo e il riciclaggio. Tuttavia, permangono ostacoli sia tecnici che economici, prima che il tasso di riciclaggio possa essere aumentato (Tomar, V. et al., 2020):

- Vengono utilizzati molti tipi diversi di plastica, di qualità diverse, e non tutti possono essere miscelati per ottenere prodotti di buona qualità.
- La plastica riciclata di solito mostra proprietà inferiori, a causa del degrado nel processo di riciclaggio.
- Attualmente vengono prodotti diversi tipi di plastica e quando vengono miscelati si ottengono articoli con prestazioni inferiori. È necessaria un'opportuna separazione dei residui, rendendo il processo più costoso. Alcuni tipi di plastica vengono prodotti in piccoli volumi, quindi non è redditizio separarli e riciclarli.
- Alcune materie plastiche non possono essere riciclate, perché il processo è molto difficile o molto economicamente sfavorevole, compresi i materiali inquinati. Inoltre, i film multistrato sono molto difficili da riciclare.
- Le plastiche riciclate presentano caratteristiche variabili, poiché è difficile garantire una fornitura continua di prodotti omogenei, il che è un problema per i produttori che vogliono utilizzare plastica riciclata.

Un'alternativa a tutte queste procedure è la preparazione di materie plastiche degradabili o biodegradabili, per una produzione economica con cicli di vita ragionevoli prima del loro naturale riciclo. Queste plastiche dovrebbero avere un ciclo di vita adeguato alla loro funzione. Tuttavia, le loro proprietà meccaniche e di barriera devono ancora essere migliorate, per soddisfare i severi requisiti dell'industria dell'imballaggio alimentare.

In generale, il trattamento dei rifiuti di plastica è un'opportunità tecnologica associata al successo di una ricezione selettiva. Inoltre, è importante considerare i costi di trattamento e recupero dei residui rispetto ad altri materiali, ma anche i costi di produzione e trasporto dei materiali, considerando un bilancio energetico del ciclo completo, che generalmente non viene eseguito. In questo senso, la bassa densità delle materie plastiche, così come le basse temperature necessarie e gli efficienti sistemi di trasformazione sono punti chiave a favore del loro equilibrio energetico ed economico globale (Ragossnig AM et al., 2021).

Quindi, un punto molto importante è cambiare il nostro comportamento in relazione all'uso della plastica. Nelle sezioni seguenti, discuteremo alcune teorie che possono aiutare a progettare programmi educativi e azioni efficaci per migliorare il nostro comportamento ambientale.

3.3 Teoria della pratica sociale

Dalle numerose teorie e modelli di comportamento e cambiamento comportamentale, abbiamo adottato la teoria della pratica sociale (SPT). SPT utilizza elementi provenienti da studi scientifici, tecnologici e sociali (studi STS); in particolare che gli "attori" non umani hanno un ruolo nel causare determinati comportamenti. L'intuizione centrale di SPT è il riconoscimento che le "pratiche" umane (modi di fare, "routinizzate comportamento", abitudini) sono esse stesse disposizioni di vari "elementi" interconnessi, come attività fisiche e mentali, norme, significati, uso della tecnologia e conoscenza, che modellano le azioni o il "comportamento" delle persone come parte della loro vita quotidiana (Reckwitz, 2002). Quindi, dal punto di vista dell'SPT, dobbiamo concentrarci non sul

comportamento individuale per comprendere e modificare la condotta ambientale, ma anche sulla pratica sociale e sull'interazione delle pratiche delle persone e dei loro contesti materiali (Morris et al., 2012). Questa situazione ci porta a riflettere sul motivo per cui determinate pratiche vengono eseguite ("prodotte" e "riprodotte"), su come e perché altre vengono prevenute e considerando il ruolo della tecnologia nel modo in cui vengono realizzate e come si evolvono. Quindi, se vogliamo capire il comportamento, dobbiamo considerare le relazioni tra **oggetti materiali** (che facilitano lo svolgimento di determinate attività in modi specifici); **significati** (concetti associati alle attività che determinano come e quando potrebbero essere svolte); e **procedure** (competenze che portano ad attività che vengono svolte in determinati modi) (Morris et al., 2012). La Figura 7 mostra alcuni dei possibili oggetti, concetti e competenze che dovrebbero essere considerati, al fine di cambiare il nostro comportamento relativo all'uso e all'abuso della plastica, dal punto di vista di SPT. Ad esempio, dobbiamo capire come la plastica e i polimeri in generale modellano la nostra vita, in particolare per quanto riguarda i consumi alimentari ed energetici; quali sono gli svantaggi del loro uso di massa; le normative esistenti sul loro utilizzo e la tecnologia disponibile per ridurre l'uso e sostituirle per una vita più sana e un pianeta sostenibile per tutti. Abbiamo anche bisogno di comprendere – o di rileggere – concetti come accessibilità, sostenibilità, una salute, ecc. Infine, in relazione con oggetti e concetti,

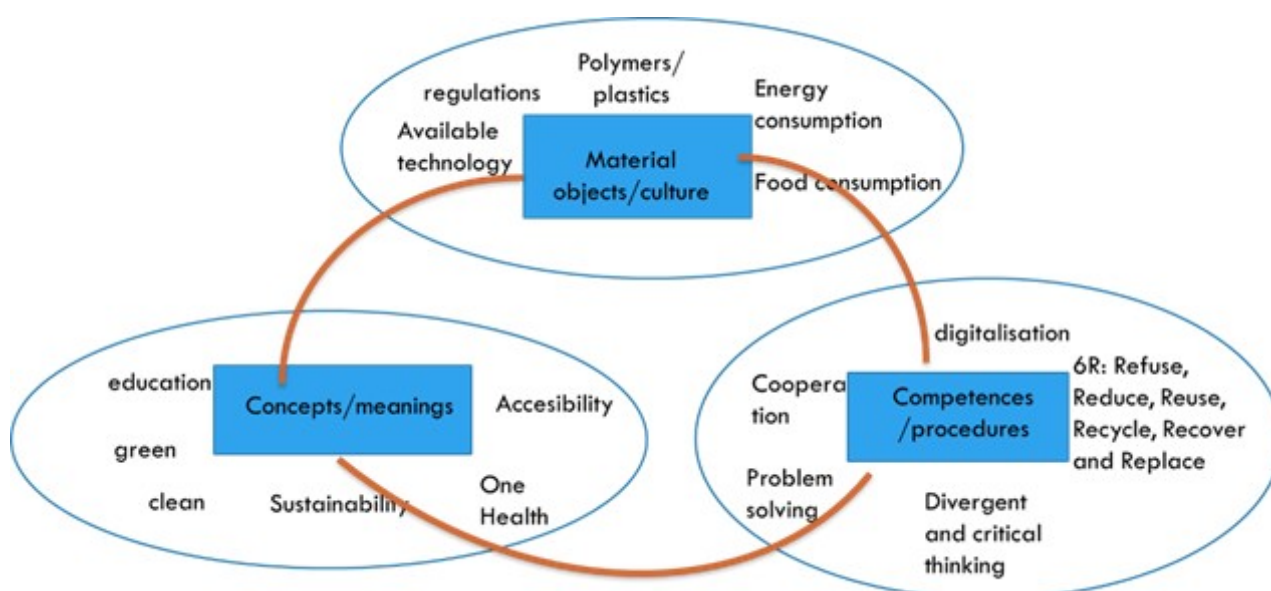


Figura 7. Concetti per modificare i comportamenti.

Questa teoria va oltre la comprensione che un cambiamento di comportamento seguirà un aumento delle conoscenze e degli atteggiamenti positivi. Senza una riflessione critica su come le pratiche individuali siano collegate a norme, significati e determinati usi tecnologici e l'acquisizione di nuovi significati e competenze, un cambiamento di comportamento è destinato al fallimento. Nel caso della plastica, è necessario promuovere, attraverso l'interazione sociale, una riflessione critica su come gli oggetti in plastica modellano la nostra vita quotidiana e sviluppare la conoscenza dei diversi materiali e nuove abilità e significati, al fine di poter cambiare il loro comportamento per ridurre /sostituire/riciclare la plastica.

3.4 Caratteristiche di un piano efficace per modificare i comportamenti ambientali

Il recente passato è stato caratterizzato da uno sforzo crescente per promuovere comportamenti eco-responsabili sostenuti, sebbene i programmi che sono stati sviluppati difficilmente appaiano molto efficaci (McGuire, 2015). McGuire ha affermato che ciò che è sbagliato è basare tutti i programmi sulla trasmissione delle nozioni di conoscenza e atteggiamenti come obiettivi principali dell'educazione ambientale. Dal suo punto di vista, i programmi di educazione ambientale dovrebbero affrontare due sfaccettature del processo decisionale umano: la consapevolezza e processi automatici che forniscono una reazione immediata (positiva, negativa, bias) di fronte a una situazione o a uno stimolo. Quindi, l'educazione ambientale dovrebbe mirare non solo alle nostre conoscenze e attitudini, ma anche alla nostra identità e subconscio complessivi, per convincere gli esseri umani che la sostenibilità fa parte della loro identità.

McGuire propone diversi criteri per un programma di educazione ambientale, tra cui i seguenti:

- ◆ **Coinvolgere le identità sociali e personali degli studenti in quanti più domini comportamentali possibili per aumentare l'influenza esercitata sull'identità personale globale**

Cioè, agli studenti dovrebbero essere presentati molti esempi (non solo riciclaggio o riduzione del consumo di acqua), al fine di sviluppare un quadro più ampio di sostenibilità, utilizzabile in tutte le situazioni della vita.

- ◆ **Affronta i domini comportamentali con cui gli studenti si identificano maggiormente, utilizzando esperienze e attività il più autentiche possibile per ciascuno studente**

Le attività dovrebbero concentrarsi sugli interessi degli studenti, al fine di creare un'identità ambientale, e dovrebbero essere adattate alle circostanze personali e culturali. Ad esempio, se gli studenti sono interessati a viaggiare, le attività dovrebbero essere concentrate all'interno di quest'area, affrontando i problemi ecologici ad essi correlati.

- ◆ **Supportare gli studenti affinché scoprano, mettano in discussione e sviluppino le proprie ragioni incentrate sull'ambiente partecipare e agire in attività sostenibili**
Affrontare i domini comportamentali con i quali gli studenti si identificano maggiormente, utilizzando esperienze e attività il più autentiche possibile per ciascuno studente

Cioè, l'idea è di ridurre il più possibile la giustificazione esterna (proveniente da insegnanti, genitori, ecc.) per partecipare a quelle attività, trasformando ogni studente in un attore nello sviluppo di un'identità sostenibile.

◆ Enfatizzare l'affetto verso il particolare oggetto del pensiero

Gli insegnanti dovrebbero enfatizzare il proprio entusiasmo e interesse per la sostenibilità e quindi dimostrare che la sostenibilità è un comportamento appropriato e positivo.

In linea con queste idee c'è il saggio consiglio di G. Marshall (2015) Non pensarci nemmeno: perché i nostri cervelli sono programmati per ignorare i cambiamenti climatici. Abbiamo adattato alcune delle sue raccomandazioni, rilevanti per la progettazione di situazioni problematiche e attività in classe che saranno al centro del modello pedagogico proposto:

- Sottolinea che lo spreco di plastica sta accadendo qui e ora.
- Progettare attività che consentano conversazioni sulla preparazione a lungo termine.
- Sviluppa una narrazione di cambiamento positivo con gli studenti, per creare un mondo più giusto ed equo.
- Crea una narrazione con attori, motivazioni, cause ed effetti riconoscibili.
- Mantenere schemi semplici ed essere aperti e aiutare gli studenti ad essere aperti a nuovi significati.
- Assicurarci che gli studenti siano consapevoli del fatto che un'ampia gamma di soluzioni è costantemente sotto esame.
- Costruisci una narrativa di cooperazione (non di unità).
- Sii onesto riguardo al pericolo.
- Incoraggiare visioni positive.
- Attivare valori cooperativi piuttosto che valori competitivi.
- Riconosci il ruolo del tuo ruolo e quello degli studenti nel problema.
- Lavora con gli studenti sull'idea di non dare mai per scontato che ciò che funziona per te funzionerà per gli altri.

3.5 La strategia nR

Come spiegato in precedenza, la plastica e i nuovi materiali del 20° secolo hanno trasformato le nostre vite, risolto una serie di problemi e rappresentano un progresso per la società. Tuttavia, l'accumulo di rifiuti nelle discariche e in questi materiali, così come il loro smaltimento, è diventato un problema che deve essere affrontato (Thompson et al., 2004).

All'inizio del 21° secolo, l'organizzazione non governativa Greenpeace ha ideato la regola delle 3R — riduci, ricicla e riutilizza—, anche se è stato durante il vertice del G8 del giugno 2004 che il primo ministro giapponese, Junichiro Koizumi, ha sostenuto e promosso la regola delle 3R a livello globale. La proposta, denominata 3R Initiative, mirava non solo a gettare le basi per costruire una società in grado di gestire i rifiuti in modo più sostenibile, ma anche a promuovere una maggiore consapevolezza e responsabilità nell'utilizzo di risorse e materiali.

Le 3R comprendono le azioni di riduzione, riciclaggio e riciclaggio, tre azioni che incidono direttamente sulla produzione dei rifiuti, proteggendo così l'ambiente. Questa iniziativa è ormai ampiamente conosciuta in campo ecologico-ambientale. Tuttavia, ci sono aspetti che richiedono una qualifica. Nelle tre R dell'ecologia, le tre azioni hanno gerarchie e non sono ugualmente importanti l'una per l'altra. Quindi, ciò che è fondamentale e più logico per il bene del pianeta è iniziare con la riduzione del consumo di energia e di beni materiali. Si tratta di allontanare il consumo consapevole e ambientale dal consumo patologico che affligge la società odierna. Questa prima azione deve essere presa in considerazione, poiché è il modo migliore per prevenire e ridurre al minimo gli impatti ambientali. La seconda strategia, riutilizzo, consiste nel dare un secondo utilizzo a un prodotto dopo che la sua funzione primaria è esaurita. In questo modo si prolunga il ciclo di vita utile

e si rallenta la produzione di rifiuti. Il riutilizzo implica una maggiore riflessione e creatività nel recuperare questi materiali e risorse per un secondo utilizzo. Infine, il riciclaggio è una corretta gestione dei rifiuti, in modo che i nuovi prodotti possano essere recuperati da altri. Il riciclo è l'azione più accettata dalla popolazione, per via delle diverse campagne di sensibilizzazione, tanto che è comune pensare esclusivamente al riciclo quando si tratta di fornire soluzioni ai problemi ecologico-ambientali. Tuttavia, non tutti i materiali possono essere riciclati e molti altri hanno un numero limitato di materiali riciclabili. Inoltre, i materiali che sono già stati riciclati perdono qualità rispetto al materiale originale. Per questa ragione, la riduzione e il riutilizzo sono molto più importanti per frenare la produzione eccessiva di rifiuti e sono le azioni più incoraggiate all'interno delle politiche europee. Infatti, assumendo una posizione più radicale su questo tema, il riciclaggio potrebbe non essere nemmeno necessario, se ipoteticamente queste due azioni di prevenzione dei rifiuti fossero attuate con fermezza.

Più recentemente, a queste 3R si è aggiunto un altro lungo elenco di azioni per coinvolgere più fermamente la società in un'azione responsabile e sostenibile. Non esiste un consenso concreto su tutte le azioni possibili per ridurre al minimo la nostra impronta ambientale. Tuttavia, alcune di queste azioni sono estremamente importanti per sostenere e completare l'iniziativa delle 3R. Uno di questi consiste nella riparazione. In una società avvezza alla pratica del "butta e compra", i materiali danneggiati e che si rompono possono essere riparati e possono essere utilizzati per lo stesso uso per cui sono stati progettati, evitandone la sostituzione e la trasformazione in rifiuto. Questa iniziativa è strettamente legata a quella della ristrutturazione, che sostiene l'importanza di aggiornare un vecchio materiale per restituirlo alla funzione primaria per cui è stato progettato. Un'altra strategia che ha a che fare con le buone pratiche è quella di ridistribuire le risorse del pianeta, cercando un modo equo per soddisfare i bisogni dei suoi abitanti. Attraverso questa iniziativa si realizza un flusso di beni di consumo che non servono più in una zona e quelli che possono essere utili ad altre popolazioni. È anche importante riflettere sulle nostre abitudini di consumo, sul loro impatto sull'ambiente e sull'eventuale presenza di alternative più sostenibili. A queste azioni si aggiungono strategie quali il rifiuto di prodotti da produzioni non sostenibili, che utilizzano risorse di uso temporaneo o che hanno un grande impatto ambientale; riprogettare i prodotti introducendo il design ecologico, in modo tale da considerare le possibili conseguenze ambientali nel processo di fabbricazione.

Sebbene ci siano molte strategie per arginare la crisi ambientale, l'idea fondamentale alla base non è quella di cambiare atteggiamento nei confronti di situazioni diverse, ma di sensibilizzare affinché tutte le nostre azioni e decisioni nei nostri stili di vita tengano conto della sostenibilità e del bene per il pianeta.

3.6 I bambini come forza di cambiamento

La natura pedagogica e trasformativa dell'educazione non può passare inosservata quando si cerca di risolvere i problemi che affliggono la popolazione mondiale. Per questo non sorprende che, da decenni, l'educazione sia considerata un mezzo essenziale per risolvere i problemi ambientali.

Il termine educazione ambientale è emerso a metà del XX secolo in relazione allo sviluppo umano e all'ambiente. Tuttavia, il Seminario Internazionale tenutosi a Belgrado, nel 1975, è stato il primo incontro a lanciare il cosiddetto Programma Internazionale di Educazione Ambientale. A seguito di questo incontro è stata redatta la Carta di Belgrado, un documento che legava l'educazione ambientale con l'ecologia come possibile soluzione alla crisi ambientale. Da allora, uno dei filoni dell'educazione ambientale si è concentrato sulla trasformazione dell'individuo nel processo

decisionale, al fine di risolvere problemi socio-ambientali e promuovere lo sviluppo sostenibile (dos Santos et al., 2017). Come risultato di questa nuova definizione concettuale, sono emerse numerose proposte relative all'educazione ambientale, i cui risultati sono stati di gran lunga inferiori alle aspettative. In questo senso, la maggior parte delle proposte svolte in classe ha affrontato questioni periferiche e non ha stabilito un approccio interdisciplinare (Bybee, 1991). Pertanto, l'UNESCO (2005b) ha dichiarato il decennio 2005-2014 come il Decennio dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile in cui è stata affrontata la necessità di introdurre la prospettiva dello sviluppo sostenibile in tutti i campi dell'istruzione.

In questo modo, è stato sostenuto che l'educazione ambientale non può essere insegnata come materia indipendente, ma in modo molto più trasversale (UNESCO, 2005b). A tal fine, l'esigenza di uno sviluppo sostenibile deve essere intesa come la più grande sfida educativa, e non si può capire che l'educazione ambientale continua ad essere intesa come qualcosa di complementare e, inoltre, non come un approccio critico per lo sviluppo di una maggiore società sostenibile.

Uno dei problemi è che la visione dello sviluppo sostenibile nella maggior parte delle proposte educative è descritta come un processo guidato da conoscenze specialistiche, in cui il ruolo degli studenti è passivo; sviluppando in generale proposte per modificare azioni che hanno solo risultati a breve termine. Tuttavia, l'Educazione Ambientale dovrebbe concentrarsi sulla preparazione degli studenti ad assumersi la responsabilità promuovendo la loro capacità di analizzare, mettere in discussione alternative e negoziare decisioni (Vare & Scott, 2007), all'interno di un protagonista. Pertanto, l'Educazione Ambientale deve trascendere le piccole azioni quotidiane e responsabilizzare le persone con atteggiamenti critici che desiderano raggiungere soluzioni che facciano avanzare l'obiettivo della sostenibilità; un'educazione che promuova l'integrazione dei tratti migliori degli individui e che, come strumento di socializzazione e di atteggiamento critico,

Insomma, la scuola, e quindi tutti i bambini, giocano un ruolo fondamentale nella sfida di arginare la crisi ambientale e, in definitiva, nel "cambiamento". I bambini sono il futuro su cui ricadranno decisioni e azioni che promuovono azioni positive e soluzioni per l'ambiente. Gli insegnanti e gli educatori hanno il dovere di promuovere la conoscenza, di promuovere atteggiamenti e valori, affinché questi bambini di oggi non solo diventino risolutori di problemi, ma anche ricercatori e creatori di soluzioni (Davis, 1998).

4 Modello inclusivo del vapore per modificare i comportamenti ambientali

4.1 Un modello pedagogico a tre livelli: problematizzazione, comprensione e azione

Per definire il modello pedagogico di classe per cambiare il comportamento ambientale all'interno di contesti scolastici inclusivi, applicheremo il quadro teorico definito nella sezione 2.4 Educazione VAPORE Integrata per l'inclusione. Secondo la teoria della pratica sociale e la proposta di McGuire, discussa nelle sezioni precedenti, l'obiettivo dovrebbe andare oltre l'acquisizione di conoscenza; dobbiamo perseguire la sensibilizzazione dei bambini e dei giovani sui problemi ambientali legati alla plastica, portando a una trasformazione dei consumi e delle scelte che facciamo, sia per loro che per gli adulti che li circondano. Quindi, possiamo ridefinire la rete triadica come mostrato nella Figura 8.

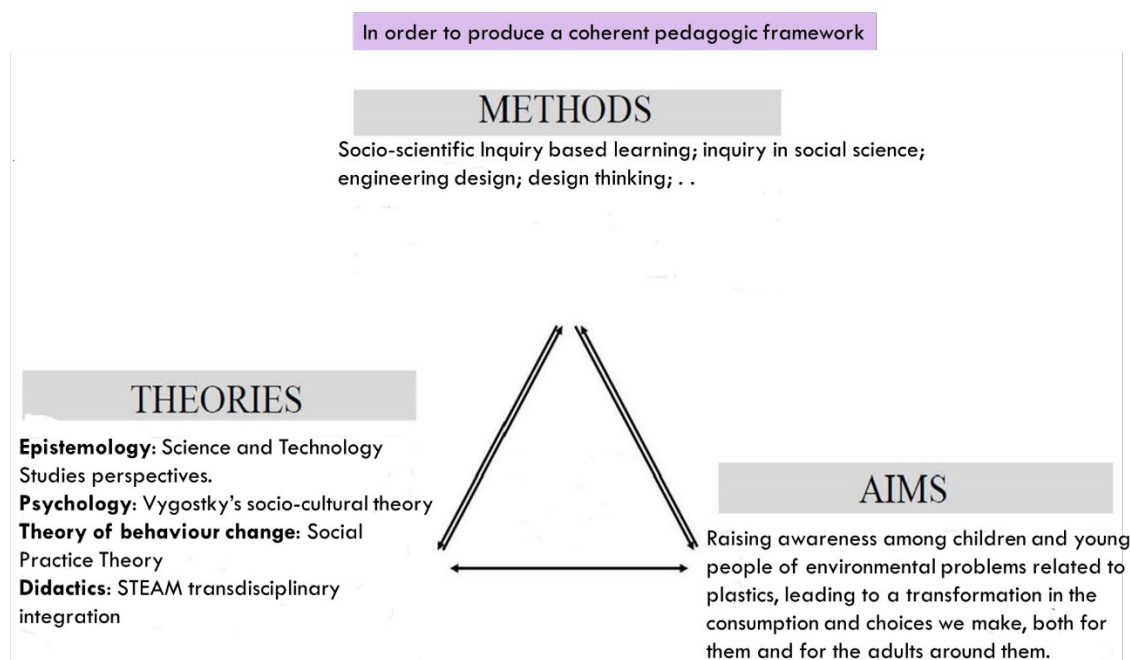


Figura 8. Rete triadica

In questa rete triadica, gli obiettivi possono essere raggiunti utilizzando metodologie attive e investigative, che offrono agli studenti la possibilità di studiare problemi reali e di essere coinvolti nello sviluppo di soluzioni creative, nel nostro caso legate ai problemi ambientali in generale, e della plastica in particolare. È coerente con i criteri di McGuire di allontanarsi dai problemi che non sono vicini ai bambini e lasciarli scoprire e interrogare, al fine di sviluppare le proprie ragioni ambientali per partecipare. Queste metodologie, come accennato in precedenza, promuovono l'interazione sociale tra studenti e insegnanti; lo sviluppo di abilità e significato; e, a seconda dei problemi selezionati, riflessione critica.

Le teorie di fondo che giustificano l'efficacia di queste metodologie sono, da un lato, la visione epistemologica offerta dall'indagine scientifica e tecnologica che studia come società, politica e cultura influenzano la ricerca scientifica e l'innovazione tecnologica e come queste, a loro volta, influiscono su società, politica e cultura. Dal punto di vista psicologico, abbiamo adottato la teoria di Vygostky, che vede l'interazione con i pari come un modo efficace per sviluppare abilità e strategie e, nel nostro caso, riflessione critica. Come già indicato, al fine di sviluppare approcci didattici che permettano a bambini e ragazzi di modificare i propri comportamenti, riteniamo importante adottare il quadro di riferimento SPT sopra descritto.

Infine, dal punto di vista didattico, cioè dal punto di vista della trasposizione in classe di questi elementi, ci posizioniamo nell'integrazione transdisciplinare STEAM, in cui partiamo da problemi reali e incoraggiamo gli studenti ad agire nel loro ambiente. Va notato che l'adozione di queste posizioni teoriche limita le possibili metodologie in classe: è chiaro che aiutare gli studenti a diventare consapevoli dell'ambiente non può essere fatto dalle metodologie tradizionali. Né tali approcci consentono ambienti di classe inclusivi, come discuteremo in seguito.

Questo quadro teorico definisce un modello pedagogico coerente, caratterizzato da tre fasi: problematizzazione, comprensione e azione. In altre parole, dobbiamo partire da problemi che hanno le caratteristiche descritte da Marshall (2015) così come i criteri di McGuire: i problemi iniziali

dovrebbero essere il più autentici possibile per ogni studente; avere diverse soluzioni possibili, coinvolgere "punti di vista" diversi per la ricerca di soluzioni, essere immediatamente riconoscibili dai bambini, anche il contributo dei bambini al problema dovrebbe essere riconoscibile e mobilitare un'azione cooperativa. Dobbiamo proporre diverse situazioni problematiche, non solo relative ad aspetti "ovvi" della plastica, come il riciclaggio, al fine di coinvolgere le identità sociali e personali degli studenti in quanti più domini comportamentali possibili, aumentare l'influenza esercitata sull'auto-identità globale. Questo ci permette di problematizzare il nostro ambiente e le usanze, le abitudini, ecc. che abbiamo.

Questi problemi devono essere affrontati utilizzando metodologie attive, collaborative e centrate sullo studente che consentano loro di comprendere la situazione ambientale attuale e di acquisire nuove conoscenze, nuove abilità e nuovi significati attraverso l'interazione sociale con i loro coetanei, i loro insegnanti e il loro ambiente sociale. Pertanto, queste metodologie faciliteranno la riflessione critica, aiutando gli studenti a comprendere come gli oggetti di plastica modellano la nostra vita quotidiana; e le modalità per ridurre/sostituire/riciclare la plastica, attraverso la conoscenza dei diversi materiali e lo sviluppo di nuove competenze e significati.

Le soluzioni ai problemi riscontrati dai bambini dovrebbero essere applicabili, consentendo agli studenti di diventare agenti di cambiamento e responsabilizzazione nel loro ambiente. Questo modello è riassunto nella Figura 9.



Figura 9. Il modello pedagogico in tre fasi (fonte personale).

4.2 Sperimentazione di apprendimento cooperativo

L'apprendimento collaborativo e cooperativo hanno definizioni diverse tra gli autori. Per alcuni, la collaborazione enfatizza la partecipazione congiunta al compito, l'interdipendenza intellettuale e la co-costruzione della conoscenza, mentre la cooperazione enfatizza la distribuzione del compito e spesso implica contributi individuali isolati che vengono successivamente sintetizzati per formare un unico prodotto o risultato. Per altri, è vero il contrario: l'apprendimento cooperativo è inteso come un metodo di apprendimento che si basa fortemente sull'interdipendenza degli studenti tra loro e, sebbene i ruoli siano chiaramente definiti, possono essere negoziati. La parte più importante dell'apprendimento cooperativo è la responsabilità. Questo significato, in linea con le idee sull'educazione ambientale, è quello che abbiamo adottato nel nostro quadro teorico.

L'apprendimento cooperativo aiuta a migliorare il rendimento degli studenti; costruisce relazioni positive che sono importanti per creare una comunità di apprendimento che valorizzi la diversità e fornisca esperienze che sviluppino sia buone capacità di apprendimento che abilità sociali. Diversi studi hanno dimostrato che l'apprendimento cooperativo migliora anche la motivazione intrinseca e porta a una maggiore autostima e a un maggiore supporto sociale. La ricerca sull'apprendimento cooperativo ha anche mostrato come esso possa essere efficacemente utilizzato per la progettazione di proposte didattiche, per l'analisi di diversi problemi sociali, tra cui la diversità (razzismo, sessismo, inclusione di persone/personone con disabilità); e questioni di sostenibilità come cambiamenti negli ecosistemi e nel clima, consumo e produzione sostenibili, ecc. (Colomer et al, 2021).

A causa di queste caratteristiche, nel nostro quadro la cooperazione e l'apprendimento cooperativo sono necessari per affrontare tre diverse sfide: per l'apprendimento, per l'inclusione e per aumentare la consapevolezza e l'azione contro i problemi ambientali.

◆ Cooperazione per l'apprendimento

Basato su Vygotsky, che vede l'interazione con i coetanei come un modo efficace per sviluppare abilità e strategie, negli esercizi di apprendimento cooperativo i bambini meno competenti si sviluppano con l'aiuto di coetanei più abili - all'interno di zone di sviluppo prossimale.

◆ Cooperazione per l'inclusione

L'inclusione sociale dei bambini con bisogni educativi speciali o a rischio di esclusione costituisce ancora un'area di preoccupazione: numerosi studi hanno dimostrato che i bambini disabili e a rischio di esclusione sono meno accettati dai loro coetanei e hanno meno amici dei loro non coetanei BES. Come indicano questi autori, sulla base di una prospettiva contestuale, è importante fornire opportunità per contatti significativi tra pari e l'apprendimento cooperativo è una delle possibili strategie. Pertanto, gli insegnanti devono affrontare gli atteggiamenti e le amicizie dei coetanei creando norme inclusive in classe, modellando relazioni positive tra pari e dando a tutti i bambini un feedback positivo (Huber et al., 2018).

◆ Cooperazione per la sensibilizzazione e la risoluzione dei problemi ambientali

Come Colomer et al. (2021; p. 3465) ha evidenziato che "l'apprendimento dei problemi di sostenibilità e la risoluzione di sfide sociali reali sono fortemente legati alla promessa dell'apprendimento cooperativo e quando si applicano i suoi principi possono essere stabilite relazioni sociali, insieme al coinvolgimento personale e alla responsabilità individuale". Questo coinvolgimento personale è quello necessario per aumentare la consapevolezza; e la ricerca di soluzioni ai problemi di sostenibilità richiede lo stretto coinvolgimento dei partner, spinti da motivazioni intrinseche.

Le principali metodologie proposte in questo quadro - apprendimento basato sull'indagine, progettazione ingegneristica e pensiero progettuale - sono tutte metodologie che utilizzano e promuovono l'apprendimento cooperativo. Tuttavia, vale la pena sottolineare che la cooperazione richiede un'attenta preparazione, perché alcuni studenti potrebbero non vedere l'interazione tra pari o il lavoro di gruppo come una forma di apprendimento praticabile, ma come un gioco. Quindi, gli insegnanti devono promuovere una comunicazione efficace nell'interazione tra pari, che coinvolge anche norme condivise in materia di turni; percezioni condivise dell'adeguata quantità di sovrapposizione nei contributi verbali e norme condivise per l'accettazione di punti di vista diversi, per raggiungere il consenso e per andare avanti.

4.3 Adattamenti per ambienti scolastici inclusivi

La storia recente dell'istruzione mostra quanti sforzi sono stati investiti nel lavoro inclusivo per i diversi gruppi a rischio di esclusione. La maggior parte delle iniziative sono state descritte nell'ottica di adeguare gli standard imposti dal curriculum alle diverse realtà che interessano gli studenti. Tuttavia, in linea con altre tendenze volte a una maggiore efficienza educativa, le nuove correnti si stanno allontanando dagli adattamenti che portano all'integrazione, per puntare sull'arricchimento delle attività che portano all'inclusione. Il nocciolo di questo arricchimento sta nella risposta ai bisogni speciali e alle realtà che i diversi gruppi a rischio di esclusione presentano, ma viene infine sviluppato, al fine di aggiungere valore alle attività abituali a favore di un gruppo indistinto.

Il modello STEAM offre questo arricchimento in modo naturale. L'incorporazione di contenuti illustrativi e il fatto che si basi sulla sperimentazione forniscono allo studente la motivazione necessaria per assimilare i concetti da un punto di vista amichevole e pratico. Queste caratteristiche sono particolarmente interessanti per gli studenti a rischio di esclusione socio-culturale (genere, razzismo, xenofobia, ecc.), in quanto lasciano spazio allo sviluppo personale a tal punto che la cooperazione con i loro coetanei favorisce le loro relazioni interpersonali. D'altra parte, la grande varietà di gradi di complessità fa sì che il lavoro sia a più livelli, dando spazio a studenti con caratteristiche molto diverse all'interno di uno stesso obiettivo, quindi è adatto anche in un ambiente con persone a rischio di esclusione per diversità. In questo senso,

D'altra parte, il modello STEAM soddisfa i tre passaggi del modello pedagogico presentato in questo documento. Ogni attività richiede innanzitutto l'acquisizione di nuove conoscenze che verranno messe in pratica in seguito, sottolineando l'indagine e l'autonomia dello studente, al fine di raggiungere l'obiettivo proposto. Il periodo di pratica favorisce l'assimilazione dei concetti consentendo allo stesso tempo agli studenti di riflettere su diversi usi e varianti legate alla loro vita quotidiana. Le attività proposte, infatti, devono essere legate ad un'area che sia familiare agli studenti in modo pragmatico. L'obiettivo non è quello di apprendere per il bene dell'apprendimento, ma di mettere in relazione concetti e abilità con il problema in questione. La naturale evoluzione cognitiva determinata dalla pratica e le abilità sviluppate porteranno alla modificazione del comportamento. In questo senso,

In sintesi, il modello STEAM è una metodologia moderna che si sposa perfettamente con i principi che stanno alla base dell'educazione inclusiva, proponendosi come un'alternativa adeguata per un'ampia varietà di gruppi sociali a rischio di esclusione.

4.4 Esempi di buone pratiche

Finora sono state implementate due sequenze didattiche con un totale di quattro gruppi di studenti. Questi si sono svolti nell'ambito di due laboratori extracurricolari con studenti di talento della Scuola Primaria, promossi dalla Consejería de Educación attraverso l'équipe di orientamento educativo e multidisciplinare per l'equità educativa di Castilla y León nella città di Burgos (Spagna).

La struttura di questi interventi è iniziata con due sessioni, per sviluppare concetti, procedure sperimentali e risultati, seguite da una sessione per definire i contenuti e un'ultima sessione creativa per sviluppare un mezzo di divulgazione sui messaggi appresi. Ciascuno dei workshop è dettagliato di seguito:

◆ “Un pianeta plastificato”

Realizzata con due gruppi di studenti della quarta elementare (9-10 anni), la sequenza era composta da quattro sessioni. Questa sequenza didattica inizia con la storia di giovani che lavorano per il pianeta, uno di loro, un adolescente, è coinvolto nella progettazione di modi per ripulire gli oceani dalle microplastiche. Le tre sessioni successive hanno sviluppato la parte di “comprensione” del modello pedagogico. La prima sessione, intitolata “Recycling plant”, mirava a trasmettere agli studenti la conoscenza delle plastiche e delle microplastiche, affinché prendano coscienza dell'esistenza delle microplastiche e sperimentino e scoprano le microplastiche nell'acqua. La seconda sessione, “Isole di plastica”, aveva lo scopo di aumentare la consapevolezza dell'esistenza dei rifiuti di plastica in natura e delle sue conseguenze, per sensibilizzare sull'importanza del riutilizzo, della riduzione, e riciclare la plastica e sperimentare procedure per capire come funziona la natura e gli effetti delle azioni umane. La terza sessione è una escape room, “Mr. Plastic's shop”, che cerca di sistemare i contenuti su cui si è lavorato in precedenza in ambienti divertenti e stimolanti e di sperimentare per trovare due affermazioni vere e una falsa relative alla plastica. Infine, per la parte “azione” del modello, nella quarta e ultima sessione, “Lascia la tua impronta”, è stato realizzato un teatro delle ombre per gestire le risorse audiovisive e creare materiale divulgativo. A lezione è previsto anche un breve video ispirato a un racconto relativo alle conoscenze acquisite nelle sessioni precedenti. Tutto questo, con l'obiettivo di sviluppare il pensiero critico. La terza sessione è una escape room, “Mr. Plastic's shop”, che cerca di sistemare i contenuti su cui si è lavorato in precedenza in ambienti divertenti e stimolanti e di sperimentare per trovare due affermazioni vere e una falsa relative alla plastica. Infine, per la parte “azione” del modello, nella quarta e ultima sessione, “Lascia la tua impronta”, è stato realizzato un teatro delle ombre per gestire le risorse audiovisive e creare materiale divulgativo. A lezione è previsto anche un breve video ispirato a un racconto relativo alle conoscenze acquisite nelle sessioni precedenti. Tutto questo, con l'obiettivo di sviluppare il pensiero critico. La terza sessione è una escape room, “Mr. Plastic's shop”, che cerca di sistemare i contenuti su cui si è lavorato in precedenza in ambienti divertenti e stimolanti e di sperimentare per trovare due affermazioni vere e una falsa relative alla plastica. Infine, per la parte “azione” del modello, nella quarta e ultima sessione, “Lascia la tua impronta”, è stato realizzato un teatro delle ombre per gestire le risorse audiovisive e creare materiale divulgativo. A lezione è previsto anche un breve video ispirato a un racconto relativo alle conoscenze acquisite nelle sessioni precedenti. Tutto questo, con l'obiettivo di sviluppare il pensiero critico. nella quarta e ultima sessione, “Lascia la tua impronta”, è stato realizzato un teatro delle ombre per gestire le risorse audiovisive e creare materiale divulgativo. A lezione è previsto anche un breve video ispirato a un racconto relativo alle conoscenze acquisite nelle sessioni precedenti. Tutto questo, con l'obiettivo di sviluppare il pensiero critico. nella quarta e ultima sessione, “Lascia la tua impronta”, è stato realizzato un teatro delle ombre per gestire le risorse audiovisive e creare

materiale divulgativo. A lezione è previsto anche un breve video ispirato a un racconto relativo alle conoscenze acquisite nelle sessioni precedenti. Tutto questo, con l'obiettivo di sviluppare il pensiero critico.

◆ “Detective per la sostenibilità”

Svolto in due gruppi di 10 studenti di quinta e sesta elementare (11-12 anni). Questa sequenza comprende anche quattro sessioni. “Identificazione plastica” è il titolo della prima sessione in cui viene problematizzato il nostro uso della plastica. In questa sessione, gli studenti identificano la plastica della vita quotidiana, diventano consapevoli dell'importanza di riutilizzare, ridurre e riciclare la plastica e differenziare i tipi di polimeri in base alla loro applicazione, densità, aspetto fisico e comportamento alla fiamma. Nelle prossime due sessioni, gli studenti imparano di più sulla plastica. Quindi, la seconda sessione, Caccia alla plastica, riguarda gli studenti che acquisiscono conoscenza di ciò che costituisce un polimero e differenziano tra biopolimeri e polimeri artificiali, creando un biopolimero e diventando consapevoli degli usi e dei vantaggi dell'utilizzo di polimeri di origine naturale. È costruito in cui gli studenti apprendono i contenuti su cui si è lavorato in precedenza in un ambiente divertente e stimolante e sperimentano la creazione e le proprietà di diversi polimeri come wafer, kevlar, polipropilene e nylon. Nella quarta e ultima sessione, l'“azione” si compie attraverso la creatività. In “Detectives for sustainability”, le risorse audiovisive vengono utilizzate per creare materiale di divulgazione, in questo caso un *.gif relativo alle conoscenze acquisite nelle sessioni precedenti. Come nel caso precedente, l'idea è di sviluppare e promuovere il pensiero critico. È costruito in cui gli studenti apprendono i contenuti su cui si è lavorato in precedenza in un ambiente divertente e stimolante e sperimentano la creazione e le proprietà di diversi polimeri come wafer, kevlar, polipropilene e nylon. Nella quarta e ultima sessione, l'“azione” si compie attraverso la creatività. In “Detectives for sustainability”, le risorse audiovisive vengono utilizzate per creare materiale di divulgazione, in questo caso un *.gif relativo alle conoscenze acquisite nelle sessioni precedenti. Come nel caso precedente, l'idea è di sviluppare e promuovere il pensiero critico. gif relative alle conoscenze acquisite nelle sessioni precedenti. Come nel caso precedente, l'idea è di sviluppare e promuovere il pensiero critico. gif relative alle conoscenze acquisite nelle sessioni precedenti. Come nel caso precedente, l'idea è di sviluppare e promuovere il pensiero critico.

4.5 Strumenti di valutazione

Diverse strategie potrebbero essere utilizzate per valutare l'efficacia delle sequenze e attraverso le quali il quadro teorico proposto. Uno di questi è Design-Based Research (DBR), basato sull'implementazione di iterazioni successive. All'interno di questo disegno metodologico, proponiamo i seguenti strumenti di valutazione:

◆ Valutazione degli apprezzamenti degli insegnanti attraverso un foglio di osservazione

Ciò include questioni relative all'organizzazione (distribuzione delle aule, raggruppamenti, ecc.), ai tempi (perdita o mancanza di tempo nelle diverse attività), alle questioni teoriche (comprensione dei contenuti da parte degli studenti, necessità di riduzione, ampliamento o modifiche, ecc.) , problematiche metodologiche (possibili modifiche alle modalità di svolgimento delle attività) e problematiche specifiche del gruppo (criticità degli studenti, partecipazione/interazione, aspetti di inclusione/diversità, ecc.). Eventuali modifiche per la successiva iterazione della sequenza sono concordate.

◆ Questionario sull'uso della plastica

Abbiamo utilizzato il questionario di Ferdous e Das (2014). Il test ha tre dimensioni, conoscenza, atteggiamento e comportamenti, rispettivamente con cinque, sei e quattro item e una scala di tipo Likert a cinque punti per indicare il grado di concordanza (Allegato I). Fornisce informazioni utili sui possibili cambiamenti attitudinali e comportamentali tra i bambini e sui cambiamenti legati alla conoscenza.

◆ Versione per studenti del Perceptions Inclusion Questionnaire (PIQ) (Venetz et al., 2015)

Composto da 12 elementi di scala di tipo Likert, ciascuno con quattro scale di risposta. Il questionario serve come strumento per misurare tre dimensioni dell'inclusione soggettivamente auto-percepita a scuola: benessere emotivo a scuola, inclusione sociale in classe e concetto di sé accademico. È progettato per essere utilizzato dagli studenti dal terzo al nono anno e può essere autosomministrato.

◆ Indagine sugli atteggiamenti degli studenti verso le STEM (S-STEM) (Unfried et al., 2015)

Convalidato per l'uso nelle classi da 4 a 12, il sondaggio S-STEM viene somministrato per misurare i cambiamenti nella fiducia e nell'efficacia degli studenti nelle materie STEM, nelle capacità di apprendimento del 21° secolo e nell'interesse per le carriere STEM. L'indagine è composta da quattro dimensioni, matematica, scienze, ingegneria e tecnologia e apprendimento del 21° secolo, con otto, nove, nove e undici elementi, rispettivamente, posti con una scala Likert a cinque punti per indicare il grado di accordo. Ha anche altri dodici item sul lavoro futuro, questa volta con una scala Likert a quattro punti per indicare il grado di interesse. I risultati dell'indagine hanno aiutato a prendere decisioni su possibili miglioramenti al programma.

5 Riferimenti

- Aditomo, A., & Klieme, E. (2020). Forms of inquiry-based science instruction and their relations with learning outcomes: evidence from high and low-performing education systems. *International Journal of Science Education*, 42(4), 504–525. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1716093>
- D'Ambrières, W. (2019). Plastics recycling worldwide: current overview and desirable changes. *Field Actions Science Reports, Special Issue 19*, 12-21. <http://journals.openedition.org/factsreports/5102>
- Bybee R. W. (1991) Planet Earth in crisis: how should science educators respond? *The American Biology Teacher*, 53(3), 146-153. <https://doi.org/10.2307/4449248>
- Chien, Y. H., & Chu, P. Y. (2018). The different learning outcomes of high school and college students on a 3D-printing STEAM engineering design curriculum. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(6), 1047-1064. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9832-4>
- Colomer, J., Cañabate, D., Stanikuniene, B., & Bubnys, R. (2021). Formulating modes of cooperative learning for education for sustainable development. *Sustainability*, 13(6), 3465. <https://doi.org/10.3390/su13063465>
- Colucci-Gray L., Burnard P., Gray D., Cooke C. (2019) A critical review of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics). In P. Thomson (Ed.), *Oxford research encyclopedia of education* (pp. 1-26). Oxford University Press.

- Czymara, C. S. (2021). Attitudes toward Refugees in Contemporary Europe: A Longitudinal Perspective on Cross-National Differences. *Social Forces*, 99, 1306–1333, <https://doi.org/10.1093/sf/soaa055>
- Davis, J. (1998) Young children, environmental education and the future. In N. Graves (Ed.), *Education and the environment*. *World Education fellowship* (pp. 141-155). World Education Fellowship.
- Ebersold, S., Schmitt, M.J. & Priestley, M. (2011). *Inclusive Education for Young Disabled People in Europe: Trends, Issues and Challenges. A Synthesis of Evidence from ANED Country Reports and Additional*. University of Leeds. https://includ-ed.eu/sites/default/files/documents/aned_2010_task_5_education_final_report_-_final_2_0.pdf
- European Agency for Special Needs and Inclusive Education. (n.d.). *Agency position on inclusive education systems*. <https://www.european-agency.org/about-us/who-we-are/agency-position-inclusive-education-systems>
- European Union. (2015). Joint Report of the Council and the Commission on the implementation of the strategic framework for European cooperation in education and training (ET 2020) — New priorities for European cooperation in education and training. *Official Journal of the European Union*, 15 December 2015, C 417, 25-35. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015XG1215\(02\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52015XG1215(02))
- European Union. (2017). *European Pillar of Social Rights*. EU Publications. <https://op.europa.eu/s/sMNZ>
- European Union. (2018). Council Recommendation of 22 May 2018 on promoting common values, inclusive education, and the European dimension of teaching. *Official Journal of the European Union*, 7 June 2018, C 195, 1-5. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32018H0607\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32018H0607(01))
- Ferdous, T., & Das, T. (2014). A study about the attitude of grade eight students for the use of plastic in Gwarko, Balkumari, Lalitpur district. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 3754-3759. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.836>
- Garcés-Delgado, M., Santana-Vega, L. E., & Feliciano-García, L. (2020). Proyectos de vida en adolescentes en riesgo de exclusión social. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 149-165. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.33223>
- García, J. M. (2014) *La edad de los polímeros. Un mundo de plástico*. Universidad de Burgos, Spain.
- García-García, F. J., López-Torrijo, M., & Gozávez, V. (2019). Educación Inclusiva para la Ciudadanía Europea: el doble itinerario. *Aula Abierta*, 48(2), 175-182. <https://doi.org/10.17811/rifie.48.2.2019.175-182>
- González, S., & Bonal, X. (2021). COVID-19 school closures and cumulative disadvantage: Assessing the learning gap in formal, informal and non-formal education. *European Journal of Education*, 00, 1–16. <https://doi.org/10.1111/ejed.12476>
- Greca, I. M., & Ortega-Sánchez, D. (2021). Metodologías didácticas STEAM para la ciudadanía. In Ortega-Sánchez, D., & Pagès, J. (2017). Las representaciones sociales de los problemas contemporáneos en estudiantes de magisterio de Educación Primaria. *Revista Investigación en la Escuela*, 93, 1-15. <https://doi.org/10.12795/IE.2017.i93.01>

- Gresnigt, R., Taconis, R., van Keulen, H., Gravemeijer, K., & Baartman, L. (2014). Promoting science and technology in primary education: a review of integrated curricula. *Studies in Science Education*, 50(1), 47-84. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.877694>
- Hossain, S., Rahman, Md A., Chowdhury, M. A., & Mohonta S. K. (2021). Plastic pollution in Bangladesh: A review on current status emphasizing the impacts on environment and public health. *Environmental Engineering Research*, 6, 200530-200535.
- Huber, C., Gerullis, A., Gebhardt, M., & Schwab, S. (2018). The impact of social referencing on social acceptance of children with disabilities and migrant background: an experimental study in primary school settings. *European Journal of Special Needs Education*, 33(2), 269–285. <https://doi.org/10.1080/08856257.2018.1424778>
- Klang N., Olsson, I., Wilder, J., Lindqvist, G., Fohlin, N., & Nilholm, C. (2020). A cooperative learning intervention to promote social inclusion in heterogeneous classrooms. *Frontiers in Psychology*, 11, 586489. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.586489>
- Laudan, L. (1977). *Progress and its problems*. University of California Press.
- Laudan, L. (1984). *Science and values: the aims of science and their role in scientific debate*. University of California Press.
- Lidegran, I., Hultqvist, E., Bertilsson, E., & Börjesson, M. (2021). Insecurity, lack of support, and frustration: A sociological analysis of how three groups of students reflect on their distance education during the pandemic in Sweden. *European Journal of Education*, 00, 1– 14. <https://doi.org/10.1111/ejed.12477>
- Marshall, G. (2015). *Don't even think about it: why our brains are wired to ignore climate change*. Bloomsbury.
- Martínez-Pérez, A., & Lezcano-Barbero, F. (2020). Percepción del Impacto de la Covid-19 en los Profesionales de la Educación Social que Trabajan con Menores. *Revista Internacional De Educación Para La Justicia Social*, 9(3), 223–243. <https://doi.org/10.15366/riejs2020.9.3.012>
- McGuire, N. M. (2015). Environmental education and behavioural change: an identity-based environmental education model. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(5), 695-715. <https://doi.org/10.12973/ijese.2015.261a>
- Morris, J., Marzano, M., Dandy, N., & O'Brien, L. (2012). *Theories and models of behaviour and behaviour change*. Forestry Research.
- Nargis, R., & Tikly, T. (2010). Guidelines for inclusion and diversity in schools. *British Council, Madrid, Spain*.
- Novo, M. (2009). Environmental Education, a genuine education for sustainable development. *Revista de Educación*, número extraordinario, 195-217. Retrieved from <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:8998f1e4-65d7-40dd-9469-7945013994e8/re200909-pdf.pdf>
- OECD. (2015). *International Migration Outlook 2015*. OECD publishing.

- OECD. (2017). The under-representation of women in STEM fields. In *The Pursuit of Gender Equality: An Uphill Battle* (pp. 105-112). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264281318-10-en>
- OECD. Background report: improving plastics management. (2018) *Improving Plastics Management: Trends, policy responses, and the role of international co-operation and trade*. <https://www.oecd.org/environment/waste/policy-highlights-improving-plastics-management.pdf>
- Ojeda-González, A.I., Casado-Muñoz, R., Lezcano-Barbero, F. (2019). Los centros de recursos para la inclusión educativa en España: Un perfil de su desarrollo normativo. Profesorado. *Revista de curriculum y formación del profesorado*, 23 (1), 37-59. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i1.9143>
- Ortiz-Revilla, J., Greca, I. M., & Adúriz-Bravo, A. (2018). La Educación STEAM y el desarrollo competencial en la Educación Primaria. In I. M. Greca & J. Á. Meneses Villagrà (Eds.), *Proyectos STEAM para la Educación Primaria. Fundamentos y aplicaciones prácticas* (pp. 41-54). Dextra.
- Ortiz-Revilla, J., Greca, I. M., & Arriasecq, I. (2021). A theoretical framework for integrated STEM education. *Science & Education*. Advanced online publication. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00242-x>
- Ortiz-Revilla, J., Greca, I. M., & Adúriz-Bravo, A. (2021). Conceptualization of competencies: systematic review of research in Primary Education. Profesorado. *Revista de Currículo y Formación del Profesorado*, 25(1), 223-250. <http://doi.org/10.30827/profesorado.v25i1.8304>
- Plastics - the facts 2020. *An analysis of European plastics production, demand and waste data*. Plastics Europe. Association of plastics manufacturers. <https://www.plasticseurope.org>. (04/10/2021)
- Quigley, C. F., & Herro, D. (2016). "Finding the joy in the unknown": implementation of STEAM teaching practices in middle school science and math classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(3), 410-426. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9602-z>
- Ragossnig, A. M., Agamuthu, P. (2021). Plastic waste: Challenges and opportunities. *Waste Management & Research*, 39, 629-630.
- Ramberg, J., & Watkins, A. (2020). Exploring inclusive education across Europe: some insights from the European Agency Statistics on Inclusive Education. *FIRE: Forum for International Research in Education*, 6(1). <https://doi.org/10.32865/fire202061172>
- Reckwitz, A. (2002). Toward a theory of social practices: a development in culturalist theorizing. *European Journal of Social Theory*, 5(2), 243-263. <https://doi.org/10.1177/1368431022225432>

- Santos, D. B., de Souza, C. R., & Moreira, L. M. (2017). Da educação ambiental à transformação social: reflexões sobre a interdisciplinaridade como estratégia desse processo. *REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental*, 34(2), 156–172. <https://doi.org/10.14295/remea.v34i2.7014>
- Santamaría Conde, R. M., & Corbí Santamaría, M. (2020). Evolución de la educación en valores y su proyección social en la escuela inclusiva. *Educatio Siglo XXI*, 38(3 Nov-Feb), 317–338. <https://doi.org/10.6018/educatio.452931>
- Save the Children. (2014). Pobreza infantil y exclusión social en Europa. *Una cuestión de derechos*. Save the Children. https://www.savethechildren.es/sites/default/files/imce/docs/europa_pobreza_infantil_y_exclusion_social_en_europa.pdf
- Schachner, M. K. (2019). From equality and inclusion to cultural pluralism—Evolution and effects of cultural diversity perspectives in schools. *European Journal of Developmental Psychology*, 16(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/17405629.2017.1326378>
- Stoet, G., & Geary, D. C. (2018). The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education. *Psychological Science*, 29(4), 581–593. <https://doi.org/10.1177/0956797617741719>
- Thompson, R. C., Olsen, Y., Mitchell, R. P., Davis, A., Rowland, S. J., John, A. W. G., McGonigle, D., & Russell, A. E. (2004). Lost at Sea: Where Is All the Plastic? *Science*, 304(5672), 838–838. <https://doi.org/10.1126/science.1094559>
- Tomar, V., Dhillon, A., & Kumar, D. (2020). Challenges and Factors in Plastics Reutilization/Recycling: A Review, in *Handbook of Research on Environmental and Human Health Impacts of Plastic Pollution*, IGI Global, USA.
- UNESCO. (1994). *The Salamanca Statement and framework for action on special needs education*. UNESCO. <https://www.european-agency.org/sites/default/files/salamanca-statement-and-framework.pdf>
- UNESCO. (2017). *A guide for ensuring inclusion and equity in education*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000248254>
- Unfried, A., Faber, M., Stanhope, D. S., & Wiebe, E. (2015). The development and validation of a measure of student attitudes toward Science, Technology, Engineering, and Math (S-STEM). *Journal of Psychoeducational Assessment*, 33(7), 622-639. <https://doi.org/10.1177/0734282915571160>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2005a). *Guidelines for inclusion: ensuring access to education for all*. Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000140224>

- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2005b). UN Decade of ESD. Retrieved from <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development/what-is-esd/un-decade-of-esd>
- Vare, P., & Scott, W. (2007). Learning for a Change: Exploring the Relationship Between Education and Sustainable Development. *Journal of Education for Sustainable Development*, 1(2), 191–198. <https://doi.org/10.1177/097340820700100209>
- Veland, J. Midthassel, U.V., & Idsoe, T. (2009). Perceived Socio-Economic Status and Social Inclusion in School: Interactions of Disadvantages. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 53(6), 515-531. <https://doi.org/10.1080/00313830903301994>
- Venetz, M., Zurbriggen, C. L. A., Eckhart, M., Schwab, S., & Hessels, M. G. P. (2015). *The Perceptions of Inclusion Questionnaire (PIQ)*. English Version. <https://piqinfo.ch/wp-content/uploads/2019/08/piq-english.pdf>
- Zeidler, D. L. (2016). STEM education: a deficit framework for the twenty first century? A sociocultural socioscientific response. *Cultural Studies of Science Education*, 11(1), 11-26. <https://doi.org/10.1007/s11422-014-9578-z>

Allegato I – Valutazione – Uso della Plastica

Questionario sull'uso della plastica

Con il seguente questionario, desideriamo misurare la tua opinione sull'uso della plastica. Per fare ciò, utilizzeremo il metodo della scala Likert, per cui dovrai indicare il grado in cui sei d'accordo o in disaccordo con le affermazioni presentate dove 1 è fortemente in disaccordo e 5 è fortemente d'accordo. Devi cerchiare l'opzione che più si avvicina al tuo pensiero generale.

Nome: _____

Sesso: Maschio ____ ; Femmina ____ **Età:** _____

Classe frequentata: _____

		Totalmente in disaccordo	Disaccordo	Nè d'accordo né in disaccordo	D'accordo	Completamente d'accordo
CONOSCENZA	Il "riutilizzo" dei sacchetti di plastica va bene	1	2	3	4	5
	La consapevolezza è essenziale per salvare il nostro ambiente dai rischi di plastica	1	2	3	4	5
	Nel terreno, i materiali plastici si mantengono a lungo e degradano la qualità del suolo	1	2	3	4	5
	Cioccolato, snack e involucri di biscotti non hanno alcun effetto sull'inquinamento ambientale, quindi possiamo buttarli via ovunque.	1	2	3	4	5
	Per mantenere bello l'ambiente, dobbiamo essere privi di prodotti in plastica	1	2	3	4	5

		Totalmente in disaccordo	Disaccordo	Non sono d'accordo né in disaccordo	D'accordo	Completamente d'accordo
ATTEGGIAMENTO	Non è giusto gettare prodotti di plastica ovunque dopo l'uso	1	2	3	4	5
	Le persone dovrebbero essere consapevoli dell'uso di prodotti in plastica	1	2	3	4	5
	La plastica che viene gettata danneggia l'ambiente	1	2	3	4	5
	I prodotti in plastica sono più facili da usare di qualsiasi altro prodotto	1	2	3	4	5
	Tutti devono essere consapevoli del loro uso di prodotti in plastica	1	2	3	4	5
	Gli ambienti scolastici possono essere plastic free	1	2	3	4	5

		Totalmente in disaccordo	Disaccordo	Non sono d'accordo né in disaccordo	D'accordo	Completamente d'accordo
COMPORAMENTO	Dovremmo riciclare piuttosto che buttare via tutti i materiali plastici usati	1	2	3	4	5
	Dovremmo RIUTILIZZARE i sacchetti di plastica	1	2	3	4	5
	Dovremmo sostituire i sacchetti di plastica con sacchetti di juta o simili	1	2	3	4	5
	Non è essenziale accettare un sacchetto di plastica quando si acquista qualcosa dal negozio	1	2	3	4	5