

Quando il Service Learning pone la ricerca educativa a servizio della formazione docente e dell'innovazione didattica: il “caso” Resolving Robots

When Service Learning puts educational research at the service of the training of teachers and of innovation in teaching: the Resolving Robots “case”

Luigina Mortari¹, Roberta Silva², Angelica Zanotti³

Sintesi

L'articolo vuole indagare il percorso di Service Learning promosso dall'Università di Verona (Laboratorio “LeCoSe”), inserito all'interno del Corso di Studi in Scienze della Formazione Primaria, per comprendere le modalità con cui esso promuove nei futuri insegnanti competenze didattiche, di ricerca e riflessive, attraverso l'attuazione di esperienze di ricerca educativa focalizzate sulla progettazione, implementazione, analisi e valutazione di interventi di innovazione didattica. A tal fine l'articolo approfondisce, a titolo esemplificativo, il progetto di robotica educativa “Resolving Robots”, realizzato dalla tirocinante (oggi insegnante) a partire dalle esigenze specifiche del contesto. Ne vengono quindi illustrati gli step progettuali e di intervento, l'analisi realizzata al fine di verificarne l'efficacia e la riflessione critica necessaria a comprendere se e come questa esperienza abbia contribuito al rafforzamento delle competenze professionali.

Parole chiave: Service Learning; Formazione degli insegnanti; Ricerca educativa; Innovazione didattica; Robotica educativa.

Abstract

The aim of this paper is to investigate the Service Learning Program promoted by the University of Verona (Laboratorio “Le CoSe”), within the Master Degree course in Primary Teacher Education, in order to understand how it promotes teaching, research and reflective skills in future teachers, through the implementation of educational research experiences, focused on the design, implementation, analysis and evaluation of innovative teaching interventions. To this end, in this paper we explore, with an illustrative purpose, the educational robotics project entitled “Resolving Robots”, created by a trainee (now a teacher), based on the specific needs of the context. We present the design and implementation steps, the analysis made to check its effectiveness and the critical reflections necessary to understand if and how this experience contributed to strengthening professional skills.

Keywords: Service Learning; Teacher Education; Educational research; Teaching innovation; Educational robotics.

1. Università di Verona, Dipartimento di Scienze Umane.

2. Università di Verona, Dipartimento di Scienze Umane, roberta.silva@univr.it

3. Ai fini della valutazione accademica si attribuiscono a Luigina Mortari il paragrafo 1, a Roberta Silva il paragrafo 2 e le conclusioni, e ad Angelica Zanotti il paragrafo 3. L'attribuzione della bibliografia è invece equamente divisa.

Questo articolo è composto da tre sezioni. Nella prima sezione viene presentato lo strumento del Service Learning, illustrando le potenzialità della sua applicazione nella formazione degli insegnanti. Nella seconda sezione viene descritta una specifica implementazione di tale strumento all'interno di un curriculum universitario di Teacher Education, (Laboratorio "Le CoSe") avente come caratteristica quella di promuovere nei futuri docenti le competenze di ricerca come modalità per innestare percorsi di innovazione didattica che non siano semplici "riproduzioni" di quanto sperimentato da altri. Nella terza sezione, con lo scopo di esemplificare la tipologia di esperienze realizzate all'interno del Laboratorio, viene presentato "Resolving robots", un percorso di Service Learning realizzato da una studentessa (ora insegnante) con l'obiettivo di utilizzare la robotica educativa per promuovere le competenze di problem solving e le competenze socio-relazionali dei bambini.

1. Il SL nella formazione degli insegnanti

Il Service Learning (SL) è una metodologia didattica esperienziale nata tra il 1966 e il 1967 presso la Oak Ridge Associated University, nel Tennessee, quando Robert Sigmon e William Ramsey, diedero questo nome a un progetto didattico nato con lo scopo di connettere università e territorio tramite attività di servizio. Tale strategia divenne rapidamente uno dei dispositivi didattici centrali nella formazione all'interno

del sistema universitario americano, posizione sancita in maniera ufficiale nel 1993 attraverso il Community Service Trust Act, documento approvato dal Senato degli Stati Uniti (Stanton, Giles & Cruz, 1999). La visione pedagogica che fa da fondamento al SL è quello di John Dewey, il cui pensiero è evidente sia nella centralità data all'elemento esperienziale quale fonte di un apprendimento retto da una logica esplorativa e creativa, sia nella rilevanza assegnata ai momenti riflessivi, essenziale per condurre verso una conoscenza critica e sedimentata (Dewey, 1929). Infatti, affinché l'esperienza si trasformi in sapere, è necessario che su di essa si applichi una pratica riflessiva che metta in atto un pensare capace di interrogare l'esperienza per comprenderla e per individuare strategie possibili di azione (Mortari, 2009, 2016).

Concretamente nel SL gli studenti vengono messi in contatto con realtà del territorio, che accettano di accoglierli come membri della propria comunità. Gli studenti si fanno quindi carico di un bisogno espresso da tali realtà e realizzano azioni volte a rispondervi, consolidando al contempo gli apprendimenti appresi attraverso momenti riflessivi. All'interno di tale scambio gli attori accademici assumono un ruolo di facilitatori, supportando gli studenti in tutte le fasi del progetto (Sigmon, 1979).

Secondo la nota definizione promossa dalla West Chester University, il SL è uno strumento che, al fine di essere efficace, deve tenere in equilibrio i suoi quattro elementi costitutivi: il servizio (Service), la responsabilità

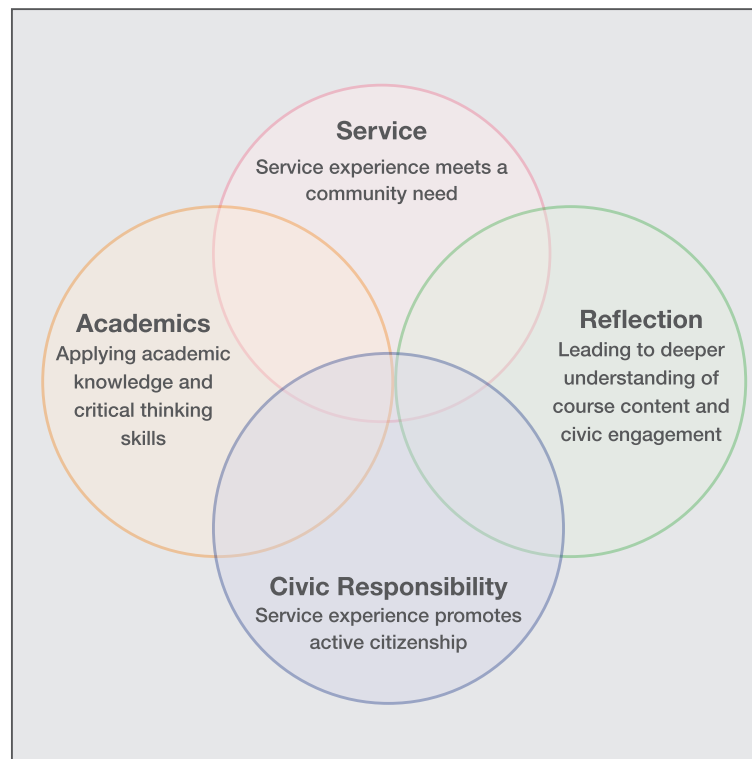


Fig. 1 - Rappresentazione del SL secondo la West Chester University.

FONTE: https://www.wcupa.edu/_services/stu.sl/facultySLDefined.aspx

civile (Civic Responsibility), gli obiettivi di apprendimento curricolari (Academics) e la riflessività (Reflection).

Il SL implica una visione del concetto di “servizio” (Service) che ne mette in luce il ruolo politico e civile, intendendolo come espressione di un civic engagement che coinvolge i soggetti in quanto parte di una comunità, comunità che congiuntamente si muove verso un bene comune eticamente inteso (Coles, 1993; Wade, 1997; Donahue, 1999; Marullo & Edwards 2000; Lewis, 2004; Newman, 2008; Mortari, 2017). Il servizio assume dunque senso alla luce di un’assunzione di responsabilità civile (Civic

Responsibility) in senso co-partecipativo, dove i bisogni dello studente in formazione non possono essere scissi da quelli della realtà che lo ospita: entrambi questi attori sono parte di una stessa comunità, che si arricchisce in una dimensione di reciprocità (Coles, 1993; Ward & Wolf-Wendel, 2000; Clark *et al.*, 1997; Billig, 2000; Butin, 2003; Kaye, 2004; Lake & Jones, 2008; Stoecker *et al.*, 2010; Wade, 2011). Questa dinamica consente agli studenti di sviluppare apprendimenti (Academics) non solo disciplinari, necessari a rispondere al bisogno evidenziato dal contesto, ma anche trasversali, con particolare riguardo alle competenze di

problem-solving, di team-working e critico-riflessive (Sigmon, 1979, 1994; Furco, 1996; Hecht & Grode, 2012; Mortari, 2017). La dimensione riflessiva è uno dei pilastri cardine del SL, non solo per la definizione dell'azione di servizio (Wade, 1997; Eyler & Giles, 1999), ma anche per trasformare l'esperienza, per coglierne la dimensione sistemica e rielaborarla in ottica professionalizzante (Hatcher & Bringle, 1997; He & Prater, 2014; Mortari, 2017).

Il SL è stato utilizzato proficuamente nella teacher education poiché favorisce, attraverso l'interazione tra insegnanti esperti e novizi, la costruzione di comunità di pratiche, portando all'arricchimento non solo del profilo professionale dei futuri insegnanti, ma anche a quello dell'intera comunità scolastica in ottica trasformativa (Lave & Wenger, 1999, Boyle-Baise, 1999; Farnsworth, 2010; Yogev & Michaeli, 2011; McMillan, 2011; Mortari, 2017).

Inoltre il SL si rivela prezioso per la formazione degli insegnanti perché a) incoraggia lo sviluppo delle competenze di ricerca degli insegnanti a partire da un'ottica di servizio; b) promuove un'idea di comunità ispirata alla prospettiva del civic engagement e c) sostiene una postura professionale improntata all'etica della cura (Mortari, 2017).

Per quanto riguarda il primo aspetto, lo sviluppo delle competenze di ricerca riveste un ruolo essenziale nella formazione degli insegnanti perché permette loro di assumere una professionalità più criticamente orientata (He & Prater, 2014), posizione sostenuta anche dalla Commissione Europea (Europe-

an Commission, 2013). Il SL consente di far fiorire le competenze di ricerca in una prospettiva di servizio orientata a un'ottica trasformativa (Kellehe & Farley, 2006). Intesa in tal senso la ricerca, finalizzata ad affrontare e risolvere i problemi del contesto in cui si inserisce, sposa una visione pragmatista e allo stesso tempo indaga le pratiche educative degli insegnanti, portando alla luce quel sapere che essi costruiscono nel quotidiano e che rischia di andare perso perché manca uno sforzo teso a documentarlo (Mortari, 2011, 2017). Questo tipo di ricerca non va però intesa come un piegarsi acritico alle esigenze minute della quotidianità, ma al contrario come una negoziazione dei significati che permette di partire dai bisogni che emergono dal reale per costruire un senso delle cose condiviso, che illumini l'agire professionale dell'insegnante (Mortari, 2017).

Per quanto riguarda il secondo aspetto, ovvero la promozione di una prospettiva di civic engagement, va innanzitutto evidenziato come inserire esperienze di SL nella Teacher education significhi promuovere una visione della professione docente non autocentrata, ma diretta verso una dimensione cooperativa (Battistoni, 1997; Lavery, 2007), dando vita a una comunità professionale in cui le discriminanti sono il senso di responsabilità e la solidarietà, che divengono principi guida dell'agire civico. In questo senso il SL promuove un civic engagement concretamente agito in cui le attività di servizio alla comunità sono l'asse portante che attiva una serie di disposizioni (cognitive, etiche e politiche) necessarie

all'esercizio di una cittadinanza eticamente intesa (Mortari, 2017).

Questa visione ha alla base un preciso indirizzo etico, che si collega alla costruzione di una postura professionale improntata all'etica della cura. L'etica può essere intesa come un'azione che mira a garantire una vita buona per se stessi, per gli altri e per le istituzioni (Ricoeur, 1990). Ciò che consente di dare concretezza a questa tensione è la cura, che esprime attraverso azioni reciproche che vivono di una dimensione politica ed etica, in cui il nostro bene non è scisso dal bene degli altri e delle istituzioni (Mortari, 2000; 2017). Pensare in questi termini significa innanzitutto pensare in termini di solidarietà e responsabilità, che divengono grammatica di base di un'etica della cura concretamente agita, in cui il principio del reciproco benessere è inserito in una dimensione relazionale. Per fare questo è però necessario saper educare alla responsabilità sociale, formando persone capaci di avere cura del mondo ovvero capaci di costruire uno spazio del vivere comune che sia "buono" per tutti (Mortari, 2017).

Ecco dunque perché il SL è una strategia educativa capace di formare insegnanti che abbiano nel loro profilo professionale un sentire ispirato al servizio, al senso di comunità e alla cura, dando corpo a un'idea di insegnamento che non rifugge al suo compito politico, etico e sociale (Mortari, 2017).

2. Il Laboratorio "Le CoSe": un percorso di SL a servizio della formazione docente

2.1. Il Laboratorio "Le CoSe": la concretizzazione di un percorso di SL per la Teachers' Education

Partendo da queste premesse nel 2014 è nato, presso il Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria dell'Università degli Studi di Verona, il "Laboratorio Le CoSe" (Learning Community Service), composto da un team accademico multi-professionale diretto da Luigina Mortari. Esso ha dato il via a un percorso di SL che vuole coniugare tre esigenze: la concretizzazione di una teacher education che integri sapere teorico e sapere pratico; la necessità di supportare le scuole nelle sfide che esse si trovano a gestire; la nascita di una relazione tra Università e territorio retta dalla volontà ispirata all'etica del servizio (Mortari, 2017).

Questi principi hanno ispirato il "Laboratorio Le CoSe" (oggi in collegamento con il "TaLC - Teaching and Learning Center") nel proporre alle scuole una collaborazione che intrecci il lavoro degli insegnanti in servizio, degli studenti e dello staff accademico, mettendo a frutto il periodo del tirocinio per rispondere a un bisogno espresso dalle scuole stesse.

A queste caratteristiche il Programma di Verona aggiunge una specificità, ovvero un focus esplicito sulla ricerca educativa che diviene strumento propulsivo per l'innova-

zione didattica: ciò avviene grazie alla sua architettura, che coniuga sviluppo di competenze didattiche e di competenze di ricerca, in accoglimento di quanto raccomandato dalla Commissione Europea (European Commission, 2014).

In concreto il Programma di SL promosso dal Laboratorio “Le CoSe” si concretizza in quattro macro-fasi. Nella prima macro-fase gli studenti vengono guidati nel consolidamento delle competenze didattiche e metodologiche necessarie al progetto grazie alla frequenza di lezioni, workshop e consulenze individuali e di gruppo. Nella seconda macro-fase gli studenti vengono messi in contatto con le scuole tramite lo staff accademico che collega, in una relazione one-to-one, gli studenti e gli insegnanti in servizio, in base ad alcune informazioni raccolte preventivamente che rispondono sia a esigenze formative che logistiche, in modo da agevolare una relazione continuativa tra studente e contesto. A tal proposito occorre sottolineare che il percorso di SL si articola negli ultimi due anni di tirocinio, e prevede quindi una presenza importante dello studente all'interno della classe. In tale macro-fase lo studente e l'insegnante in servizio, congiuntamente, provvedono all'identificazione del bisogno. In molti percorsi di SL il bisogno viene definito anticipatamente rispetto all'ingresso dello studente nel contesto: il “Laboratorio Le CoSe” ha compiuto una scelta diversa per promuovere un rapporto tra studente e insegnante in servizio improntato alla collaborazione. In questa fase lo staff accademico assume il ruolo di facilitatore, intervenendo direttamente solo in caso

di richiesta da parte dello studente e del mentore. La terza macro-fase si concentra sulla progettazione e sulla realizzazione dell'azione di servizio in risposta al bisogno identificato. In questo step lo staff accademico non solo supervisiona la progettazione - intervenendo in caso di necessità - ma fornisce strumenti per supportare progettazione e realizzazione delle attività. Nel corso di questa fase lo studente raccoglie dati utili alla valutazione del percorso e tiene traccia di tutti gli eventi che accompagnano l'azione stessa e, più in generale, dei vissuti rispetto all'esperienza di SL. Tale step è particolarmente ampio e copre indicativamente 12 mesi, distribuiti su due anni accademici. Durante la quarta macro-fase gli studenti valutano il percorso realizzato analizzando i dati raccolti sul campo e iniziano la scrittura della tesi di laurea, che assume la forma di una tesi di ricerca educativa (Mortari, 2017; Silva, 2018). Questa fase affina le competenze riflessive e di ricerca degli studenti, promuovendo anche una riflessione critica dell'intervento didattico realizzato, poiché lo analizza verificandone l'efficacia e le aree di miglioramento. Ciò rende le tesi di laurea che si inseriscono in questo percorso di SL uno strumento di documentazione sia didattico che euristico a servizio sia dell'università che della comunità accogliente, che rivendica un focus specifico sullo sviluppo delle competenze di ricerca dei futuri insegnanti (Mortari, 2017; Silva, 2018).

2.2. *Promuovere esperienze di ricerca educativa all'interno del SL: un obiettivo formativo*

Il Programma di SL promosso dal Laboratorio “Le CoSe” coniuga dunque SL e ricerca educativa, intendendo quest’ultima come un percorso capace di «consentire a chi è impegnato in essa (sia ricercatori accademici, che educatori) di acquisire quella pensosità critica sull’esperienza necessaria per valutare come agire in modo adeguato in una situazione educativa» (Mortari, 2017, p. 81). Ciò si realizza perché l’azione di servizio non ha solo lo scopo di “risolvere” un problema, ma risponde ai bisogni reali del contesto attivando un’azione trasformativa, rendendo «immediatamente percepibile alla comunità il valore di un’attività epistemica che cerca di fornire un contributo per il miglioramento di un contesto di vita» (Mortari, 2017, p. 27). Del resto la letteratura internazionale ha evidenziato come coniugare la dimensione di ricerca con le attività di SL e non solo consente una maggior efficacia dello strumento, sia in termini di consolidamento degli apprendimenti che in termini di efficace responsività ai bisogni del contesto, ma enfatizza anche la capacità del SL di essere strumento di cambiamento sia a livello sociale che professionale (Enos e Troppe, 1996; Cushman, 1999; Kiely, 2005, Stoecker *et al.*, 2010).

Dunque, all’interno del percorso di SL promosso dal Laboratorio “Le CoSe” agli studenti viene richiesto di realizzare una ricerca educativa a partire dalle esigenze espresse dalla realtà in cui sono inseriti. Queste ricer-

che educative hanno un duplice obiettivo: a un primo livello esse infatti mirano a rispondere al bisogno evidenziato dal contesto, ma nel fare questo esse realizzano anche un obiettivo di secondo livello, ovvero promuovere nei futuri insegnanti competenze utili per una loro professionalizzazione. Infatti, impegnandosi in una ricerca educativa a servizio della comunità, i pre-service teachers sviluppano una pluralità di competenze necessarie alla costruzione di un profilo di docenti capace di rispondere alle complessità del panorama educativo contemporaneo (Mortari, 2017).

Al fine di indagare l’efficacia dell’esperienza offerta dal Laboratorio “Le CoSe” da questo punto di vista, durante l’anno accademico 2017-2018, è stato condotto uno studio che ha coinvolto quarantacinque studenti appartenenti al percorso di SL con lo scopo di investigare la loro esperienza e comprendere cosa essi individuassero come output della loro partecipazione al programma. La ricerca ha seguito un paradigma ecologico, aderendo al principio secondo cui per far luce su qualcosa che accade in un contesto reale, è necessario indagare i vissuti di coloro che vi sono coinvolti (Merriam, 2002; Mortari, 2007). Si è scelto inoltre un approccio fenomenologico in virtù della sua capacità di esplorare i significati che le persone danno alla loro esperienza (Lincoln & Guba, 1985, Mortari, 2007). Sono stati analizzati i testi riflessivi che gli studenti hanno scritto nelle fasi finali della loro esperienza di SL, poiché essi consentivano ai ricercatori di acquisire una conoscenza diretta del mondo dei soggetti, seguendo il principio di aderenza alla realtà

(Mortari, 2007; 2017). L'analisi dei dati è stata condotta utilizzando lo strumento della content analysis perché essa consente di definire e organizzare il significato di un testo per scoprire i suoi elementi fondamentali senza perdere le sue sfumature (Elo & Kyngäs, 2008; Hsieh & Shannon, 2005).

La ricerca è stata condotta sui testi di studenti che avevano già concluso il loro percorso e a ogni studente è stato assegnato un identificativo anonimo al fine di tutelarne ulteriormente la privacy. I risultati della ricerca hanno evidenziato come gli studenti abbiano identificato nel percorso un'occasione per lo sviluppo sia di competenze professionali che personali, con un focus specifico sulle competenze relazionali (Silva, 2018; Mortari *et al.*, 2019).

In questo contesto quello che ci preme evidenziare, sia pure in modo sintetico, è come gli studenti coinvolti nel percorso di SL abbiano identificato nella loro partecipazione al programma la radice di importanti cambiamenti riguardanti la sfera professionale, ovvero l'acquisizione di competenze pedagogico-didattiche, di competenze riflessive e di competenze di ricerca e la capacità di vedere il proprio lavoro di insegnante all'interno di un framework ispirato al servizio (Silva, 2018; Mortari *et al.*, 2019).

Particolare enfasi è stata posta dagli studenti sulla dimensione "innovativa", ovvero sulla capacità del percorso di mettere la ricerca educativa al servizio dell'innovazione didattica: "[Questo percorso] mi ha offerto la possibilità di mescolare originalità e tradizione nella didattica" (C1); "Sono entrata nel mondo

reale della scuola non solo come insegnante, ma anche come ricercatrice" (D1); "Assumere la postura del ricercatore, sottoponendo a un esame rigoroso le pratiche messe in atto [significa] sviluppare una forma mentis improntata alla ricerca in quanto strumento di promozione della qualità dell'agire educativo" (R1). (Silva, 2018; Mortari *et al.*, 2019).

Il percorso di SL condotto all'interno del Laboratorio "Le CoSe" si è dunque rivelato, per questi studenti, un'esperienza particolarmente arricchente, proprio perché ha consentito loro di comprendere come mettere una serie di competenze, tra cui spiccano quelle di ricerca, a servizio di una costruzione professionale orientata all'innovazione e alla qualità didattica.

2.3. La ricerca educativa a servizio dell'innovazione didattica

I risultati di questa ricerca sottolineano lo stretto legame tra ricerca educativa e innovazione scolastica. Ma in che modo il focus sulla ricerca educativa e in particolare lo sviluppo delle competenze di ricerca dei futuri insegnanti divengono strumento propulsivo per l'innovazione didattica? Prima di rispondere a questa domanda è opportuno chiarire cosa si intende in questo contesto per innovazione didattica. In epoca contemporanea, infatti, vi è la tendenza a leggere il concetto di "innovazione didattica" come "innovazione didattica tramite le tecnologie digitali": questa è una delle possibili modalità, ma non è la sola e nello specifico si configura come

un'innovazione didattica che si realizza attraverso uno specifico mezzo (le tecnologie didattiche). Il concetto di innovazione didattica è infatti intuitivo eppure sfuggente e ricorda le parole di Sant'Agostino riguardo al tempo «Si nemo ex me quaerat, scio; si quaerenti explicare velim nescio» ovvero, se nessuno me ne chiede, lo so bene; se cerco di spiegarlo a chi me lo chiede, non lo so (Agostino, *Le confessioni*, XI, 14).

In questo contesto tuttavia noi intendiamo l'innovazione didattica come la ricerca di strategie capaci di realizzare obiettivi educativi e formativi in modo efficace, realizzando negli studenti un apprendimento che sia trasformativo, individualizzato e non sommativo. L'innovazione didattica dunque si identifica come la creazione e/o la realizzazione di strategie didattiche capaci di stimolare negli studenti esperienze di apprendimento creativo e significativo (Jeffrey, 2006). Questo modo di intendere l'innovazione didattica rende evidente le sue connessioni con l'active learning, ovvero una modalità didattica che realizza gli obiettivi di apprendimento attraverso interventi didattici che prevedono un'azione diretta dello studente, con un focus specifico allo sviluppo delle competenze critiche e riflessive (Bonwell e Eison, 1991). Le metodologie didattiche attive devono molto al pensiero deweyano secondo cui l'esperienza si trasforma in sapere nel momento in cui viene interrogata attraverso un pensare critico e interrogante (Dewey, 1929). A ciò, inoltre, si collega la dimensione cooperativa, poiché tali metodologie didattiche si realizzano attraverso dinamiche di confronto, trasformando la classe in una comu-

nità di apprendimento (Kolb, 1984). La loro efficacia è dovuta da un lato alla loro capacità di sostenere la motivazione ad apprendere degli studenti e dall'altro al loro consentire un'elaborazione autonoma, creativa e sistematicamente strutturata del sapere (McCarthy, 2010).

Da questo possiamo dedurre come l'innovazione didattica si misuri, in termini di efficacia, in base alla sua capacità di produrre un apprendimento non solo significativo, ma anche creativo. Affinché un apprendimento possa dirsi significativo deve essere il risultato di un processo di acquisizione attivo, costruttivo e articolato che si costruisce gradatamente nel tempo ed è caratterizzato da una dimensione di autonomia che consente il trasferimento del sapere da un'area esperienziale a un'altra (Shuell, 1986). Un apprendimento creativo è invece un apprendimento significativo che sappia produrre sapere "nuovo" attraverso una dinamica esplorativa nei confronti della conoscenza, si caratterizzi per la presenza di una decisa enfasi sugli esiti produttivi delle attività didattiche, mostrando al contempo la capacità di rivedere in ottica critica sia i prodotti che i processi del suo agire (Jeffrey, 2006).

L'innovazione didattica non si caratterizza, dunque, per lo strumento attraverso cui viene realizzata, ma attraverso il suo fine, ovvero quello di fare dell'apprendimento non «qualcosa da attraversare e poi lasciare dietro di sé, come se avesse poco a che fare con la vita reale»⁴ (Noddings, 2006, p. 33) ma, al contrario, espressione di un apprendimento fertile e vitale che sappia coniugare il "che

4. Libera traduzione dall'originale.



Fig. 2 - Rappresentazione del legame tra apprendimento significativo e apprendimento creativo.

cosa" (ovvero le conoscenze) con il "come" e con il "perché", portando all'acquisizione di un sapere autonomo e criticamente orientato, ovvero in competenze (Peláez & Moreno, 1999).

Ma un'innovazione didattica così intesa non è facile da realizzare: necessita, per essere concretizzata, di una professionalità docente in cui competenze diverse (didattiche, tecnico-professionali, di ricerca, riflessive, ecc.) siano poste al servizio di un'intelligenza strategica, capace di relazionarsi con contesti fluidi e multiformi, in un'ottica trasformativa e creativa. Ma come realizzare una professionalità docente di tale tipo? La risposta non può che essere una: attraverso una Teacher Education che offra ai pre-service teachers un'esperienza di apprendimento che possie-

da le stesse caratteristiche di quella a cui essi saranno chiamati a dare vita.

Chiudendo il cerchio, dunque, la scelta del SL come strumento formativo all'interno del Corso di Laurea in Scienze della Formazione Primaria ha lo scopo di offrire ai futuri insegnanti un'esperienza capace di mettere in stretta relazione ricerca educativa e innovazione didattica, proponendo loro un'occasione di apprendimento che giunga allo sviluppo di un sapere creativo, basato su una modellizzazione elastica dell'esperienza. Questo affinché essi siano in grado dedicarsi all'insegnamento con il medesimo obiettivo, dando vita a un circolo virtuoso che apra la strada a una catena di rinforzo capace di fare dell'apprendimento (o dell'insegnamento) un momento di crescita personale, oltre che professionale.

Per esemplificare cosa significhi concretamente dar vita a un percorso di SL di questo tipo si è scelto di descrivere la ricerca educativa condotta da una ex studentessa del Corso di Studi in Scienze della Formazione Primaria affinché riporti la propria esperienza all'interno del Laboratorio "Le CoSe", mostrando come il percorso di ricerca educativa sia stato funzionale alla valutazione e all'ottimizzazione del percorso di innovazione didattica sviluppata, ovvero il progetto di robotica educativa "Resolving Robots", realizzato in collaborazione con un'insegnante (Flora Massari) della Scuola Primaria di Bosco Chiesanuova, comune nel Nord-Est della provincia veronese.

3. Un esempio di ricerca educativa applicata alla robotica educativa: il progetto "Resolving Robots"

In questo paragrafo si riporta un'esperienza che esemplifica i percorsi che si inseriscono nel programma di SL promosso dal Laboratorio "Le CoSe", ovvero percorsi di ricerca educativa che mirano a valutare e ottimizzare le innovazioni didattiche messe in campo dalle tirocinanti con il supporto delle tutor di tirocinio e la supervisione del team accademico. Il paragrafo si compone di tre sotto-paragrafi: nel primo viene illustrato brevemente il percorso didattico realizzato dalla tirocinante ("Resolving Robots"), nel secondo viene presentata l'analisi dei dati realizzata

sullo stesso al fine di verificarne l'efficacia, mentre il terzo è interamente dedicato a una riflessione, sviluppata sulla base delle note di campo stese dalla tirocinante, necessaria a comprendere se e come questa esperienza abbia contribuito al rafforzamento delle sue competenze professionali.

3.1. La robotica educativa e il progetto "Resolving Robots"

Di seguito viene, quindi, brevemente presentato "Resolving Robots", un percorso di innovazione didattica che vuole utilizzare la robotica educativa per sviluppare nei bambini non solo competenze digitali, ma anche competenze di problem-solving e socio-relazionali.

L'obiettivo formativo di tale progetto è nato dal confronto tra l'insegnante e la tirocinante alla luce degli esiti di un'osservazione partecipante, realizzata all'interno della classe per circa quattro mesi, che ha evidenziato la necessità di promuovere negli alunni un comportamento collaborativo e strategico utile alla risoluzione di ogni tipologia di problema, anche al di fuori dell'ambiente scolastico. Come punto di partenza si è scelto di usare la robotica educativa, ovvero l'utilizzo di robot in ambito didattico come artefatti cognitivi con i quali si può favorire l'apprendimento di specifiche conoscenze, abilità e competenze (Romero & Dupont, 2016; Marciandò, 2017), in quanto ciò non solo è in linea con le esigenze della scuola stessa, che, aderendo al progetto PON dal titolo "RoboEtica territoriale", si impegna nella promozione dello

sviluppo sia delle competenze digitali che di quelle trasversali, ma anche e soprattutto risponde alle richieste del MIUR che, attraverso le Indicazioni Nazionali e Nuovi Scenari, spinge le scuole alla promozione del pensiero computazionale inteso come “processo mentale che consente di risolvere problemi di varia natura seguendo metodi e strumenti precisi e pianificando una strategia” (MIUR, 2018, p.13). Diversi studi hanno infatti evidenziato come la robotica educativa, e in particolare il coding, possano essere utilizzati a scopi didattici per promuovere il pensiero computazionale, all’interno di un approccio didattico di tipo costruttivista-costruzionista (Ackermann, 2001; Tanoni, 2005; Moro *et al.*, 2011 in Beltrametti *et al.*, 2017; Moricca, 2016) e come, nello specifico, la robotica educativa consenta di sostenere lo sviluppo di competenze trasversali, come quelle di problem solving e quelle socio-relazionali

(Kubilinskiene *et al.*, 2017).

Coerentemente con queste premesse, quindi, come già anticipato, il progetto “Resolving Robots” ha come obiettivo quello di utilizzare robot Lego WeDo 2.0. per promuovere (a) lo sviluppo delle competenze di problem-solving, grazie al rafforzamento del pensiero computazionale; (b) lo sviluppo delle competenze socio-relazionali necessarie a un confronto positivo, promosse dal lavoro in coppia o in piccolo gruppo. Tutte le attività proposte, infatti, inseriscono l'utilizzo del dispositivo tecnologico all’interno di piccoli problemi su cui i bambini sono chiamati a collaborare per giungere a una soluzione condivisa, corretta e coerente con il problema posto loro.

Il percorso, realizzato tra i mesi di ottobre e dicembre 2018 in una classe IV di 15 alunni, è articolato in 9 incontri, ognuno di una durata variabile tra l’ora e mezza e le due ore, di seguito riassunti in una tabella.

	Attività	Obiettivo
Primo incontro	Ai bambini, divisi in gruppi di lavoro (rimasti invariati durante tutto l'intervento) è stato chiesto di costruire con materiali di recupero un robot che poi è stato illustrato ai compagni. Partendo dall'osservazione di uno di questi sono stati, poi, introdotti i concetti di "hardware" e "software".	Identificare le pre-conoscenze e guidare alla scoperta degli elementi costitutivi (hardware e software) di un robot.
Secondo incontro	Dopo una rielaborazione condivisa delle riflessioni fatte nell'incontro precedente, ai bambini (sempre divisi in gruppi di lavoro) è stato chiesto di sistemare nell'apposito box Lego WeDo 2.0. l'insieme dei mattoncini e dei dispositivi elettronici che compongono l'hardware del kit in dotazione.	Familiarizzare con l'hardware kit Lego WeDo 2.0.
Terzo incontro	Dopo aver presentato la piattaforma ed aver spiegato alla classe il significato dei diversi blocchi di programmazione drag and drop, è stato chiesto ai bambini di costruire "Glowing Snail" ed utilizzarlo per realizzare una semplice programmazione ("programma la lumaca affinché emetta una luce e poi un suono").	Familiarizzare con il software della piattaforma Lego e costruire, connettere e programmare un primo semplice robot.
Quarto incontro	Ai bambini è stato chiesto di costruire e programmare con il supporto delle docenti il robot "Milo the science rover" presente nel kit Lego WeDo 2.0. In seguito questo robot è stato utilizzato per la risoluzione di brevi compiti problematizzanti che hanno stimolato la classe ad una riflessione condivisa relativa al suo impiego per la ricerca di possibili soluzioni.	Apprendere le basi della programmazione e riflettere attraverso una modalità collaborativa sul suo ruolo nella risoluzione di piccoli problemi.
Quinto incontro	Ai bambini è stato chiesto di programmare nuovamente il robot "Milo the science rover" per la risoluzione all'interno dei gruppi di compiti problematizzanti via via più complessi in modalità sempre più autonoma.	Acquisire maggior sicurezza nell'utilizzo della programmazione per la risoluzione di problemi pratici, attraverso una modalità collaborativa e autonoma.
Sesto incontro	Ai bambini è stato posto un problema legato ad un contesto reale (ovvero la gestione della raccolta differenziata) ed è stato chiesto loro di sviluppare un'ipotesi di risoluzione che prevedeva l'utilizzo del robot "Milo the science rover", implementandone la programmazione ad hoc attraverso un processo di "prova-ed-errore" condotto collaborativamente all'interno del gruppo.	Sviluppare l'applicazione del pensiero computazionale alla risoluzione di problemi connessi ad un contesto reale attraverso una modalità collaborativa e criticamente orientata.
Settimo incontro	Ai bambini è stato posto un problema a partire dal progetto "Robust Structures" presente in piattaforma, con lo scopo di indagare insieme le caratteristiche che rendono un edificio maggiormente resistente alle forze esercitate da un terremoto. Quindi è stata condotta una riflessione di gruppo per far comprendere come il processo logico utilizzato per risolvere tale problema fosse nella sua struttura simile a quello utilizzabile per risolvere molti problemi diversi (compresi quelli di natura matematica).	Sviluppare le competenze di problem solving, identificando i processi di risoluzione dei problemi e sviluppare una riflessione condivisa su un problema aperto.
Ottavo incontro	A partire da un evento realmente avvenuto (alluvione del 29 ottobre 2018) è stato chiesto ai bambini come avrebbero utilizzato le informazioni fin qui raccolte per creare una propria ipotesi di risoluzione, che prevedesse la costruzione e la programmazione di robot presenti in piattaforma, dei problemi causati dall'alluvione nella zona in cui la scuola si trova.	Sviluppare le competenze di problem solving, identificando come possibile strategia risolutiva la suddivisione di un problema complesso in una serie di problemi minori.
Nono incontro	A partire da una riflessione sulle soluzioni ideate dai diversi gruppi durante l'incontro precedente è stata condotta un'analisi critica delle stesse attraverso un confronto in plenaria che ha evidenziato l'importanza dell'aiuto reciproco nella comune ricerca di una soluzione condivisa.	Sviluppare le competenze necessarie a un confronto critico e sviluppare una riflessione condivisa sui temi della collaborazione nella risoluzione dei problemi.

Tab. 1 - Prospetto riassuntivo degli incontri del percorso «Resolving robots».

Al fine di valutare il percorso, è stata realizzata un'analisi, riportata nel paragrafo seguente, volta a indagare se gli obiettivi generali, ovvero sviluppare le competenze di problem-solving grazie al rafforzamento del pensiero computazionale e sviluppare le competenze socio-relazionali grazie alle attività cooperative, potessero dirsi raggiunti.

3.2. Analizzando il progetto “Resolving robots”

Per verificare l'efficacia dell'intervento didattico “Resolving robots” è stato deciso di analizzare le pratiche realizzate, focalizzandosi solo sui momenti dedicati alla risoluzione dei compiti problematizzanti, con lo scopo di indagarle e proporre azioni di miglioramento utili a una loro ridefinizione (Mortari, 2007; 2009). Come molte ricerche educative,

anche questa si inserisce in un paradigma ecologico in virtù della sua capacità di indagare l'esperienza umana cogliendone l'essenza (Mortari, 2007) e aderisce a una prospettiva fenomenologica poiché ha come obiettivo quello di indagare il vissuto dei soggetti (Mortari, 2007). In particolare, la ricerca si avvale del metodo meticcio sviluppato da Mortari, che integra il metodo fenomenologico eidetico con la grounded theory (Mortari, 2007). Come strumento di analisi dei dati è stato scelto il sistema di codifica degli atti discorsivi sviluppato, sempre da Mortari, per indagare le mosse conversazionali (Mortari, 2013; Mortari & Silva, 2018); tale sistema, qui presentato in una versione rielaborata, è stato applicato alle trascrizioni delle interazioni avvenute all'interno dei gruppi di lavoro.

Sistema di codifica degli atti discorsivi	
categoria	etichetta
atti informativi	inizia intervento
	descrive
	narra
	chiede dati - fornisce dati
	chiede spiegazioni - fornisce spiegazioni
atti assertivi	dichiara accordo
	dichiara disaccordo
	ribadisce
atti problematizzanti	chiede chiarimenti
	introduce dubbio
	solleva problema
	mette in questione
	rileva criticità
atti regolativi	regola l'interazione
	sposta l'attenzione

atti di sviluppo	evidenzia un dato
	espone ragioni
	formula ipotesi
	espone una tesi
	reformula tesi
atti co-costruttivi	chiede attenzione
	interpella l'altro
	chiede accordo
	riceve/approva
	modifica/corregge
	rispecchia/reformula
	completa discorso altrui
	chiede indicazioni operative/conferma
atti valutativi	riprende proposta
	formula giudizio positivo sull'agire dell'altro
	formula giudizio negativo sull'agire dell'altro
atti deliberativi	ironizza/polemizza
	suggerisce
atti meta-riflessivi	propone
	esplicita i propri atti cognitivi
	esplicita gli atti cognitivi altrui
	ipotizza atti cognitivi altrui
	esplicita un'interpretazione costruita dal gruppo
	rileva un proprio limite

Tab. 2 - Sistema di codifica degli atti discorsivi.

L'applicazione di questo sistema di codifica alle trascrizioni delle interazioni dei bambini all'interno dei gruppi di lavoro ha avuto lo scopo di mettere in evidenza le azioni discorsive che essi realizzavano nel momento in cui erano impegnati a raggiungere una soluzione condivisa dei problemi. In particolare, si voleva comprendere (a) quali atti discorsivi venivano utilizzati per giungere alla risoluzione dei problemi; (b) quali atti discorsivi venivano utilizzati per la risoluzione delle criticità nei momenti di confronto. Queste analisi consentono di comprendeere

re se e in che modo i già citati obiettivi del progetto "Resolving robots" (sviluppo delle competenze di problem solving e sviluppo delle competenze socio-relazionali necessarie a un confronto positivo) possono dirsi raggiunti.

L'analisi dei diversi gruppi di lavoro ha mostrato come, seppure con fluttuazioni diversificate a seconda dei gruppi, nel corso del progetto, i bambini sono passati da una modalità di risoluzione dei problemi caratterizzata dall'uso di atti deliberativi accompagnati principalmente da atti assertivi, a

modalità di risoluzione dei problemi in cui gli atti deliberativi si associavano a un ampio utilizzo di atti di sviluppo e atti co-costruttivi.

Il primo esempio, qui riportato, è rappresentativo della modalità con cui veniva gestita la risoluzione dei problemi nelle fasi

iniziali del percorso: l'utilizzo ripetuto di atti deliberativi (in rosso) a cui viene spesso fatto seguire uno o più atti assertivi (in blu) è indicativo di un processo di risoluzione privo di una fase di analisi degli stessi e di una condivisione del processo decisionale.

N. scambio	Parlante	Testo	Atti discorsivi		
			G	N	F
41	G	Facciamo un carrarmato?	Propone		
42	N	No!		Dichiara disaccordo	
43	F	No...			Dichiara accordo
44	N	Basta		Regola l'interazione	
45		Facciamo un cane		Decide	
46		Punto!		Ribadisce	

Tab. 3 - Esempio di conversazione avvenuta all'interno di un gruppo durante il primo incontro.

Nelle fasi finali del percorso, invece, predomina una risoluzione dei problemi caratterizzata da un ampio utilizzo di atti di sviluppo (in giallo) alternati ad atti co-costruttivi (in rosa). Anche quando permane, come nel caso qui riportato, la presenza di atti deliberativi e di atti assertivi, essi cambiano tonalità, poiché l'atto deliberativo

assume la forma del «suggerisce», meno impositivo rispetto al precedente «decide», e l'atto assertivo assume una dichiarazione di accordo piuttosto che di disconferma, a cui, in questo caso, si aggiunge anche un atto valutativo (in viola) con connotazione positiva.

N. scambio	Parlante	Testo	Atti discorsivi		
			G	N	F
37	N	Allora, ci mette due secondi per fare venticinque centimetri...		Evidenzia un dato	
38		Per arrivare alla 5 quanti ce ne mette secondo voi?		Interpella l'altro	
39	F	Beh, secondo me due per arrivare fino a qui, più due quindi quattro e poi...			Formula ipotesi
40	N	Due per Cinque?		Suggerisce	
41		Giusto?		Chiede conferma	
42	G	Dieci secondi	Formula una tesi		
43	N	Sì, esatto		Dichiara accordo	
45	F	Grande G			Formula giudizio positivo sull'agire dell'altro

Tab. 4 - Esempio di conversazione avvenuta all'interno di un gruppo durante l'ultimo incontro.

Questi elementi mostrano come la risoluzione dei problemi venga raggiunta mediante una giustificazione delle proprie posizioni (atti di sviluppo) e una ricerca di condivisione attraverso la richiesta di confronto (atti co-costruttivi). Un'analisi trasversale di tutte le conversazioni ha

consentito di osservare come tutti i gruppi di lavoro, sia pure con modalità e tempistiche diverse, siano giunti a utilizzare questa modalità. Questo dimostra che il percorso «Resolving robots» ha raggiunto gli obiettivi che si era prefissato, portando i bambini a confrontarsi positivamente e in modo

collaborativo, adottando un comportamento strategico che consente loro di elaborare una soluzione coerente con il problema dato. Ciò, di conseguenza, permette anche di valutare positivamente il percorso di innovazione didattica rappresentato da “Resolving robots”, valutazione resa possibile dall’applicazione di un’ottica di ricerca all’esperienza educativa.

3.3. Le ricadute sulla formazione dell’insegnante: quando la ricerca educativa è funzionale allo sviluppo delle competenze dell’insegnante

L’analisi qui realizzata testimonia l’efficacia del percorso rispetto agli obiettivi individuati e rende la sua documentazione uno strumento efficace per una sua successiva ri-implementazione, tuttavia rimane aperta la domanda: realizzare questo percorso di ricerca educativa cosa ha significato per la futura insegnante? In che modo essa ha ri-elaborato riflessivamente la sua esperienza alla luce del suo percorso di crescita professionale?

Per fare ciò si è analizzato il testo riflessivo che essa ha steso nella parte finale del suo percorso. Dalle sue parole emerge come la stessa fase di progettazione dell’intervento didattico abbia rappresentato un momento di arricchimento delle competenze pedagogico-didattiche, mettendo le conoscenze e competenze disciplinari della tirocinante all’interno di un framework più ampio e aiutandola, al contempo, a sviluppare una modalità di costruzione autonoma

del sapere, essenziale in una prospettiva di life-long learning.

La progettazione di un intervento didattico interamente basato sull’utilizzo di un kit robotico, mi ha dato la possibilità di sviluppare numerose conoscenze e competenze disciplinari in relazione a tale tematica. L’analisi della letteratura in merito mi ha, infatti, consentito di approfondire questo tema comprendendone la storia, la didattica di riferimento e, soprattutto, le potenzialità che riserva il suo utilizzo in ambito educativo; pur essendo ancora poco impiegati in classe, credo che i robot, assieme ai loro diversi linguaggi di programmazione, rappresentino uno degli strumenti di apprendimento del futuro che, solo grazie a tale esperienza, ho potuto conoscere e sperimentare nel concreto.

[Note di campo novembre 2019]

Si evidenzia, dunque, come l’analisi bibliografica, lungi dall’essere sterile “nozionismo”, rappresenti una base ineluttabile per una progettazione e una didattica teoricamente fondata. Da queste riflessioni emerge, infatti, come la ricerca educativa abbia rappresentato un’occasione per coniugare sapere pedagogico e sapere didattico in un intreccio fecondo, rafforzando al contempo le competenze metodologico-didattiche.

Grazie a quest’esperienza ho potuto sperimentare nuove strategie didattiche ed ho imparato a pianificare, organizzare e mettere in atto un’azione formativa coerente che consenta alla classe di apprendere in modo attivo e motivante, competenze che certamente

torneranno utili in ambito professionale.

[Note di campo novembre 2019]

Significativo è, inoltre, il fatto che a tali competenze venga associato lo sviluppo delle competenze riflessive, che il percorso di ricerca educativa ha rafforzato sia attraverso l'attività di analisi dei dati che attraverso gli strumenti utilizzati per tenere traccia del percorso.

Scrivere mi ha permesso di tener traccia sia dell'esperienza stessa sia dei pensieri che l'hanno accompagnata e che ne hanno permesso il perfezionamento [...] Inoltre, il confronto costante con lo staff del Laboratorio e con le compagne mi ha permesso di riflettere ulteriormente sia sugli errori commessi che su eventuali strategie di miglioramento.

[Note di campo novembre 2019]

Attuare un'osservazione rigorosa del contesto, ponendosi fedelmente in ascolto dei dati e imparando a sospendere il giudizio e a mettere tra parentesi le teorie interpretative già formulate, consente, infatti, di sperimentare e assumere la postura dell'insegnante ricercatore, che non si presenta come il mero esecutore passivo delle idee e delle visioni decise dagli altri e adattate alla propria classe, ma, mediante una costante riflessione sistematica sul suo agire e sui suoi pensieri, diventa produttore attivo del proprio sapere pratico.

Grazie a questa esperienza ho potuto mettere in pratica la postura del ricercatore attraverso la quale ho esaminato in modo

critico le pratiche messe in atto sviluppando un habitus improntato alla ricerca come strumento di promozione della qualità dell'agire educativo che consente un costante miglioramento della pratica professionale.

[Note di campo novembre 2019]

Porsi con uno sguardo interrogante di ricerca permette, quindi, di sviluppare anche competenze euristiche che caratterizzano una forma mentis che un domani, di fronte a sfide nuove, inedite e imprevedibili, consentirà a ciascun insegnante di leggere e comprendere meglio l'agire in risposta ai problemi concreti rilevati in classe e gli permetterà di sviluppare, a partire dal contesto in cui si trova, un'innovazione didattica che sappia porsi come realmente trasformativa.

4. Conclusioni

Questo articolo ha affermato che il percorso di SL promosso dal Laboratorio "Le CoSe" consente lo sviluppo di una professionalità docente caratterizzata dall'acquisizione, in particolare, di competenze pedagogico-didattiche, competenze di ricerca e competenze riflessive. Tale affermazione è stata possibile sulla scorta di una precedente ricerca condotta nel 2018, che ha coinvolto quarantacinque studenti appartenenti al percorso di SL dell'Università di Verona (Silva, 2018; Mortari *et al.*, 2019). Tuttavia ciò ha fatto nascere il desiderio di indagare in modo più approfondito l'esperienza degli studenti che hanno partecipato al Laboratorio, per com-

prendere, a partire dal loro vissuto, se essi fossero stati in grado di mettere queste competenze a servizio di un'innovazione didattica non semplicemente replicativa ma generativa, capace di promuovere un apprendimento situato, significativo e creativo e capace di indagare l'efficacia del proprio agire didattico.

Si è dunque scelto di ripercorrere l'esperienza condotta da una ex-studentessa, oggi insegnante, per indagare in che modo essa ha ideato e realizzato un intervento didattico a partire dalle esigenze specifiche del contesto (competenze pedagogico-didattiche), in che modo lo ha analizzato attraverso un approccio euristico al fine di valutarne l'efficacia (competenze di ricerca) e in che modo ha riflettuto sulla sua esperienza per comprendere in che misura essa abbia contribuito al suo percorso di crescita professionale (competenze riflessive).

Questa trattazione ha messo in evidenza come la studentessa sia stata in grado di cogliere le esigenze del contesto, approfondire la letteratura scientifica al fine di costruire una progettazione solidamente retta da basi pedagogico-didattiche e abbia saputo partire da esse per ideare e realizzare un percorso

innovativo ("Resolving robots"). Inoltre essa ha dimostrato di essere stata in grado di utilizzare le competenze di ricerca sviluppate attraverso il programma di SL per analizzare le interazioni avvenute in classe e verificare l'efficacia dell'intervento in coerenza con gli obiettivi didattici da cui era partita. Infine ha applicato un pensiero riflessivo alla sua esperienza che le ha consentito di portare a consapevolezza la valenza formativa dell'intero iter.

Questo consente di concludere che il percorso di SL da essa condotto all'interno del Laboratorio "Le CoSe" ha portato allo sviluppo delle competenze professionali individuate, che si integrano in un'intelligenza strategica di tipo professionale capace di relazionarsi in ottica trasformativa e creativa con le esigenze del contesto. Ciò si traduce in una professionalità docente capace di agire un'innovazione didattica realmente intesa, ovvero che non si limita ad applicare strategie pre-apprese, ma che agisce responsabilmente e autonomamente sulla scorta di un sapere professionale criticamente orientato, basato su una modellizzazione elastica e creativa dall'esperienza.

Bibliografia

- Ackermann, E.** (2001). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the difference. *Future of Learning Group Publication*, 5(3).
- Agostino, S.** (1996). *Le confessioni* (trad. it. C. Vitali). Milano: Fabbri.
- Battistoni, R. M.** (1997). Service learning and democratic citizenship. *Theory into Practice*, 36(3), pp. 150-156.
- Beltrametti, M., Campolucci, L., Maori, D., Negrini, L., & Sbaragli, S.** (2017). La robotica educativa per l'apprendimento della matematica. Un'esperienza nella scuola elementare. *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, 1, pp. 123-144.
- Billig, S. H., & Waterman, A. S.** (eds.). (2014). *Studying service-learning: Innovations in education research methodology*. London: Routledge.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A.** (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. 1991 ASHE-ERIC Higher Education Reports. Washington, DC: ERIC Publications.
- Boyle-Baise, M.** (1999). "As good as it gets?" The impact of philosophical orientations on community-based service learning for multicultural education. *Educational Forum*, 63(4), pp. 310-321.
- Butin, D. W.** (2003). Of what use is it? Multiple conceptualizations of service learning within education. *Teachers College Record*, 105(9), pp. 1674-1692.
- Clark, T., Croddy, M., Hayes, W., & Philips, S.** (1997). Service learning as civic participation. *Theory into Practice*, 36(3), pp. 164-169.
- Coles, R.** (1993). *The call of service*. New York: Houghton Mifflin Harcourt.
- Cushman, E.** (1999). The public intellectual, service learning, and activist research. *College English*, 61(3).
- Dewey, J.** (1929). *The Sources Of A Science Of Education*. New York: Horace Liveright.
- Donahue, D. M.** (1999). Service-learning for preservice teachers: Ethical dilemmas for practice. *Teaching and Teacher Education*, 15(6), pp. 685-695.
- Enos, S. L., & Troppe, M. L.** (1996). Service-Learning in the Curriculum. In B. Jacoby & Ass., *Service-Learning in Higher Education: Concepts and Practices* (pp. 156-181). San Francisco: Jossey-Bass.
- European Commission, EACEA, Eurydice** (2013). *Key data on teachers and school leaders in Europe. 2013 Edition. Eurydice Report*. Luxembourg, LU: Publications Office of the European Union.
- Farnsworth, V.** (2010). Conceptualizing identity, learning and social justice in community-based learning. *Teaching and Teacher Education*, 26(7), pp. 1481-1489.
- Jeffrey, B.** (2006). Creative teaching and learning: Towards a common discourse and practice. *Cambridge Journal of Education*, 36(3), pp. 399-414.
- Kaye, C. B.** (2004). *The complete guide to service-learning: Proven, practical ways to engage students in civic responsibility, academic curriculum, and social action*. Minneapolis, MN: Free Spirit Publishing Inc.
- Kellehe, J., & Farley, M.** (2006). Engaged pedagogies: Service learning perceptions from the field. In *annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA*.
- Kiely, R.** (2005). A transformative learning model for service-learning: A longitudinal case study. *Michigan journal of community service learning*, 12(1), pp. 5-22.
- Kolb, D. A.** (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey, US: FT press.
- Lake, V. E., & Jones, I.** (2008). Service-learning in early childhood teacher education: Using service to put meaning back into learning. *Teaching and Teacher Education*, 24(8), pp. 2146-2156.

- Lavery, S. D.** (2007). Christian service learning – does it make a difference?. *Journal of religious education*, 55(1), pp. 50-53.
- Lewis, T. L.** (2004). Service learning for social change? Lessons from a liberal arts college. *Teaching Sociology*, 32(1), pp. 94-108.
- Marcianò, G.** (2017). *Robot & scuola: Guida per la progettazione, la realizzazione e la conduzione di un Laboratorio di Robotica Educativa (LRE)*. Milano: HOEPLI.
- Marullo, S., & Edwards, B.** (2000). From charity to justice: The potential of university-community collaboration for social change. *American Behavioral Scientist*, 43(5), pp. 895-912.
- McCarthy, M.** (2010). Experiential learning theory: From theory to practice. *Journal of Business & Economics Research (JBER)*, 8(5).
- McMillan, J.** (2011). What happens when the university meets the community? Service learning, boundary work and boundary workers. *Teaching in higher education*, 16(5), pp. 553-564.
- MIUR** (2018). *Indicazioni nazionali e nuovi scenari*. Recuperato da: <http://www.miur.gov.it/documents/20182/0/Indicazioni+nazionali+e+nuovi+scenari/3234ab16-1f1d-4f34-99a3-319d892a40f2>
- Moricca, C.** (2016). L'innovazione tecnologica nella scuola italiana. Per un'analisi critica e storica. *Form@re - Open journal per la formazione in rete*, 16(1), pp. 178-187.
- Moro, M., Menegatti, E., Sella, F., & Perona, M.** (2011). *Imparare con la robotica: applicazioni di problem solving*. Trento: Erickson.
- Mortari L.** (2007). *Cultura della ricerca e pedagogia*. Roma: Carocci.
- Mortari L.** (2009). *Ricericare e riflettere. La formazione del docente professionista*. Roma: Carocci.
- Mortari, L.** (2013). *Decidere in terapia intensiva. Una ricerca fenomenologica*. QuiEdit.
- Mortari, L.** (ed.). (2017). *Service learning: per un apprendimento responsabile*. Milano: FrancoAngeli.
- Mortari, L., & Silva, R.** (2018). Words faithful to the phenomenon: A discursive analysis method to investigate decision-making processes in the intensive care unit. *International Journal of Qualitative Methods*, 17(1).
- Mortari, L., Silva, R., & Ubbiali, M.** (2019). A Case of Service-Learning and Research Engagement in Preservice Teachers' Education. *Journal of Higher Education Outreach and Engagement*, 23(3), pp. 145-158.
- Mortari, L.** (2016). Metodologie esperienziali. In L. Dozza (cur.), *L'educazione permanente* (pp. 183-199). Milano: Franco Angeli.
- Newman, J.** (2008). Service Learning as an Expression of Ethics. *New Directions for Higher Education*, 142, pp. 17-24.
- Peláez, M., & Moreno, R.** (1999). Four dimensions of rules and their correspondence to rule-governed behavior: A taxonomy. *Behavioral Development Bulletin*, 8(1), p. 21.
- Romero, M., & Dupont, Y.** (2016). Educational robotics: from procedural learning to co-creative project oriented challenges with LEGO WeDo, In *8th Conference on Education and New Learning Technology, Barcellona*.
- Shuell, T. J.** (1986). Cognitive conceptions of learning. *Review of educational research*, 56(4), pp. 411-436.
- Stanton, T. K., Giles Jr, D. E., & Cruz, N. I.** (1999). *Service-Learning: A Movement's Pioneers Reflect on Its Origins, Practice, and Future*. Jossey-Bass Higher and Adult Education Series. San Francisco, CA: Jossey-Bass Inc.
- Stoecker, R., Loving, K., Reddy, M., & Bollig, N.** (2010). Can community-based research guide ser-

vice learning?. *Journal of Community Practice*, 18(2-3), pp. 280-296.

Tanoni, I. (2005). Nuove tecnologie e scuola: cinque tappe di un percorso in progress. *Form@re - Open Journal per la Formazione in Rete*, 32.

Wade, R. (1997). Empowerment in student teaching through community service learning. *Theory into practice*, 36(3), pp. 184-191.

Ward, K., & Wolf-Wendel, L. (2000). Community-centered service learning: Moving from doing for to doing with. *American Behavioral Scientist*, 43(5), pp. 767-780.

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), pp. 33-36.

World Economic Forum (2015). *New Vision for Education. Unlocking the Potential of Technology*.

Retrieved from: http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_NewVisionforEducation_Report2015.pdf

Yogev, E., & Michaeli, N. (2011). Teachers as society-involved “organic intellectuals”: Training teachers in a political context. *Journal of Teacher Education*, 62(3), pp. 312-324.