



VirMath

Classi virtuali in matematica

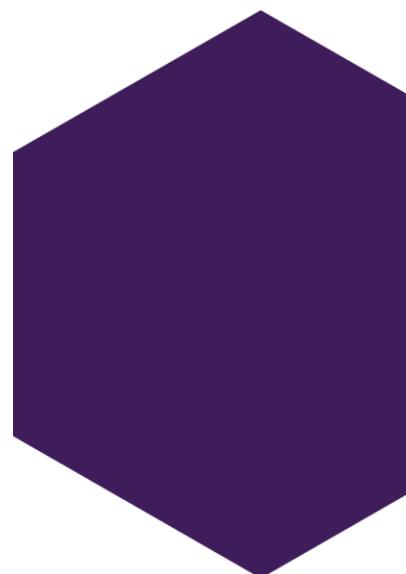
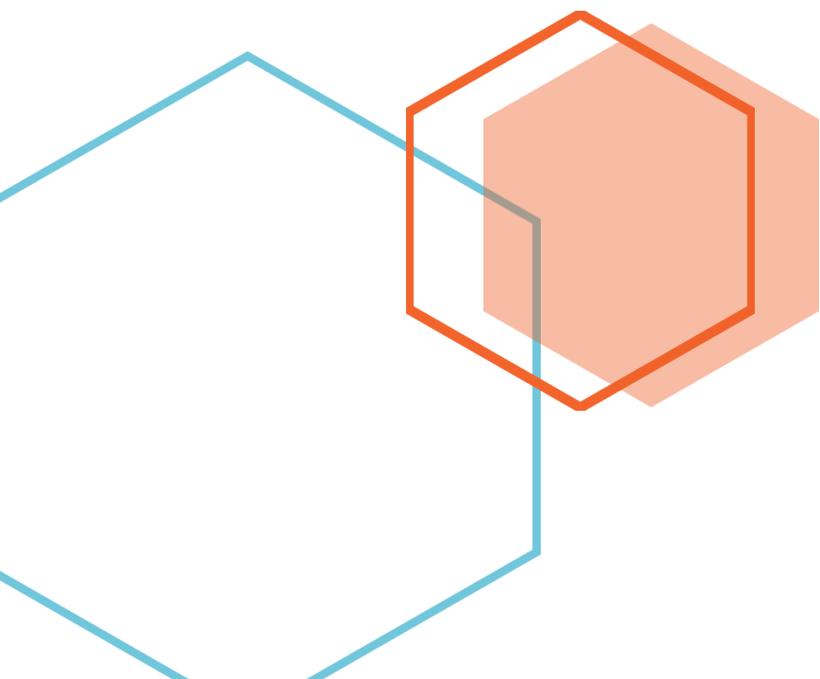
Agnese Del Zozzo

Libera Università di Bolzano

Relazione relativa al progetto di ricerca VirMath

Settembre 2019

Supervisore: Prof. Bolondi Giorgio



Relazione progetto VirMath

Classi virtuali in matematica

Abstract

Vengono presentati i primi risultati del progetto VIRMATH dedicato allo studio del fenomeno delle classi virtuali in matematica. Dopo un'iniziale panoramica della letteratura di riferimento, si descriveranno gli esiti di un questionario online, diffuso a docenti delle scuole italiane di ogni ordine e grado della provincia di Bolzano, con cui sono state raccolte informazioni riguardo l'ambito degli strumenti conosciuti ed usati, le pratiche d'uso e le convinzioni.

Stato dell'arte

La letteratura in didattica della matematica offre numerosi strumenti teorici che permettono di studiare e caratterizzare le dinamiche di insegnamento-apprendimento, le cui sfaccettature e modalità dipendono fortemente dallo specifico contesto in cui avvengono. Chevallard & Joshua (1982) inquadrano in quello che viene chiamato il triangolo della didattica i soggetti che caratterizzano un contesto didattico: l'allievo, l'insegnante e il Sapere. D'Amore (2001), orchestrando e articolando contributi di diversi Autori, propone una lettura analitica e specifica dei singoli elementi che compongono tale modello sistemico: i vertici che fungono da poli e i lati che evidenziano le relazioni tra coppie di poli. In Albano (2017) ed Albano et al. (2013), come modello sistemico nello specifico caso dell'e-learning in matematica, viene proposto un tetraedro in cui i 4 vertici rappresentano i diversi elementi in gioco – la Matematica (M), lo Studente (S), il Tutor (T) e l'Autore (A) – e le 4 facce – MST, STA, MSA ed MTA – permettono di modellizzare ed analizzare le relazioni tra tali elementi.

Highlights

- Le tecnologie digitali, quando introdotte in ambienti di insegnamento-apprendimento, non si limitano ad abilitare nuovi scenari ma modificano gli scenari già esistenti nei loro elementi più impliciti e strutturali.
- La classe virtuale in matematica è una particolare istanza di e-learning nel senso di Albano (2017) e ambientata in un contesto pre-universitario, della quale il progetto VirMath si propone di studiare caratteristiche, potenzialità e limiti.
- I primi risultati del progetto, raccolti tramite un questionario insegnanti, riguardano la fotografia della situazione attuale nella provincia di Bolzano sull'uso delle classi virtuali in 3 diverse direzioni: strumenti, pratiche d'uso e convinzioni.
- Riguardo l'ambito degli strumenti con cui realizzare una classe virtuale, i risultati suggeriscono di orientarsi verso una scelta personalizzata secondo un criterio di confidenza d'uso (scegliere uno strumento il cui uso è già noto).
- Nella provincia di Bolzano, emerge la presenza di insegnanti esperti nell'uso di alcune piattaforme didattiche specifiche. Tali insegnanti potrebbero diventare una risorsa da valorizzare nella piattaforma provinciale per aumentare le competenze digitali di un più ampio insieme di docenti.
- Nell'ambito delle pratiche d'uso, emergono diversi paradigmi caratterizzati per strategie di raggruppamento e strategie di comunicazione.
- Nell'ambito delle convinzioni, emerge una distinzione tra: chi considera la classe virtuale come un ambiente di insegnamento-apprendimento autonomo e in relazione con quello fisico da chi considera i due ambienti come contrapposti e alternativi (più frequente nei docenti che non usano attualmente classi virtuali); chi considera la classe fisica e quella virtuale in termini gerarchici (con la seconda a livello inferiore) da chi le mette in relazione senza un confronto gerarchico.

In particolare, Albano (2017) caratterizza il contesto cui si riferisce nel modo che segue:

"[...] we will draw our attention to the teaching/learning process which occurs in a technology-enhanced environment consisting in an online teaching platform added with facilities of the Web2.0 and (eventually) with online mathematical software. From now on, we will refer to it as 'e-environment', and in general, we will put the prefix 'e-' to a word meaning that such word refers to e-environment (for instance, 'e-tool' is a tool included in the e-environment). So, in this paper, e-learning means teaching/learning process in an e-environment."

L'accezione di e-learning proposta da Albano sicuramente comprende i particolari contesti di insegnamento-apprendimento la cui esistenza è possibile solo grazie alle tecnologie digitali – come è ad esempio il caso dei MOOCs (Massive Online Open Courses). Tuttavia, grazie al focus che l'Autrice pone nell'aggiunta di elementi caratteristici del mondo delle tecnologie digitali, è un'accezione abbastanza ampia per poter abbracciare anche altre situazioni. Infatti, tale tipo di tecnologia non si limita ad abilitare nuovi scenari ma modifica gli scenari già esistenti nei loro elementi più impliciti e strutturali. Se si pensa alla tradizionale classe di matematica, i primi elementi a venire in mente sono l'aula scolastica in cui si svolge la lezione di matematica con l'insegnante e i suoi studenti. Borba et al. (2016) mette in evidenza come la tecnologia digitale abbia completamente destrutturato questa immagine, abilitando nuove tipologie di classi e di modalità di lavoro che, a loro volta, innescano differenti dinamiche di natura socio-culturale:

"Currently it seems clear that digital technology 'deconstructing' the notion of the classroom. [...] Mobile technology, PLNs, digital learning objects and other artifacts are 'stretching' the classroom, transforming the classroom to the extent that it can hardly be recognized as such. [...] In this scenario, the regular classroom no longer serves as locus for education. Couches, chairs, tables at students' house, caffè and Lan Houses are the new classrooms. Flipped classrooms change the notion of what is in and outside of the classroom and also change the roles of students and teachers." (pp. 605-606).

Le tecnologie digitali, quando introdotte in un sistema didattico, impattano su elementi portanti e basilari che spaziano dal piano strumentale a quello strategico, dal piano personale a quello sociale, dal piano pragmatico a quello affettivo. In un contesto storico-culturale caratterizzato da una diffusione massiva delle tecnologie digitali, inquadrare e descrivere con specificità e precisione su cosa e come agisce tale impatto assume particolare importanza.

Il presente studio

La ricerca nell'ambito dell'e-learning sta raccogliendo, a livello internazionale, gli sforzi di numerosi ricercatori. Nell'ambito del congresso ICME-13, diversi gruppi si sono occupati del tema di e-learning, blended learning, distance learning, e uso delle tecnologie sia a livello universitario che pre-universitario e forniscono un ricco quadro sulle più significative linee di ricerca attuali e sui risultati raggiunti (si veda ad esempio: Drijvers et al., 2016; Ball et al., 2018; Silverman & Hoyos, 2018). Il progetto VirMath si concentra sul livello pre-universitario e si propone di aumentare la conoscenza di un sistema didattico in matematica in cui l'uso delle tecnologie digitali è impiegato per la realizzazione di una classe virtuale. Con l'espressione *classe virtuale in matematica* intendiamo una particolare istanza di e-learning¹ in cui (i) viene rispettato il modello sistemico del triangolo della didattica (Chevallard & Joshua, 1982) in cui il Sapere è un Sapere matematico, (ii) le relazioni tra l'allievo, l'insegnante e il Sapere sono, in qualche forma, virtuali e (iii) il livello è pre-universitario e (iv) la classe non è necessariamente vincolata all'aula scolastica. Dalle già citate riflessioni di Borba et al. (2016) emerge una complessità di cui è necessario tenere conto e cui si è deciso di far fronte con un approccio analitico in 3 diverse direzioni ritenute rilevanti per il tema delle classi virtuali. La prima direzione riguarda la conoscenza e l'uso di strumenti digitali e di software web based in grado di permettere la realizzazione di una classe virtuale (ambito STRUMENTI). Riteniamo utile esplicitare la seguente assunzione che ha guidato il nostro lavoro: *la scelta dello strumento non condiziona gli usi della classe virtuale*. In altri termini, la stessa pratica d'uso, con opportune strategie, orchestrazioni strumentali (Trouche, 2004) e adeguati accorgimenti metodologici, può essere realizzata anche con strumenti diversi. La seconda direzione si riferisce agli aspetti metodologici di introduzione, gestione e uso di una classe virtuale (ambito PRATICHE D'USO). La terza direzione si focalizza sul piano delle convinzioni e delle credenze collegate all'idea e all'uso di classi virtuali (ambito CONVINZIONI). Nello specifico, per caratterizzare il costrutto di classe virtuale in matematica, le domande cui cercheremo di rispondere sono tre:

¹ Nel senso di Albano (2017).

D1 – Ambito STRUMENTI: è possibile individuare un criterio per orientare la scelta dello strumento con cui realizzare una classe virtuale?

D2 – Ambito PRATICHE D'USO: sono possibili delle classificazioni di natura metodologica che permettono di caratterizzare e distinguere diverse forme di classi virtuali?

D3 – Ambito CONVINZIONI: che tipo di convinzioni emergono sulle classi virtuali come ambiente di insegnamento-apprendimento?

I primi risultati del progetto ci hanno permesso di specificare alcuni elementi di analisi per ciascuna delle tre direzioni esaminate. Tali elementi potranno essere di aiuto ad una migliore caratterizzazione del tema dell'e-learning nei livelli scolastici pre-universitari.

Metodo

Strumenti e procedure di raccolta di dati

È stato progettato e realizzato un questionario on line, riportato in [Appendice A](#), con domande sia a risposta multipla che a risposta aperta. Il numero di domande va da un minimo di 13, nel caso di insegnanti che dichiarano di non fare uso di classi virtuali, ad un massimo di 15, nel caso di insegnanti che dichiarano di fare uso di classi virtuali.

In relazione all'ambito STRUMENTI (domande dalla n° 7 alla n°10), si richiede ai docenti di autovalutare il livello di confidenza d'uso (CU) di una serie di applicazioni che possono permettere di attivare e gestire una qualche forma di classe virtuale. Il livello di CU è misurato attraverso una scala discreta di autovalutazione da 1 a 6 che riguarda la conoscenza dello strumento, l'uso dello strumento e la capacità di spiegare ad un altro come usare lo strumento:

1 = Non so cosa sia

2 = Lo conosco poco. Non lo uso.

3 = Lo conosco bene. Non lo uso quasi mai. Non saprei spiegare ad un altro come usarlo.

4 = Lo conosco bene. Non lo uso quasi mai. Saprei spiegare ad un altro come usarlo.

5 = Lo conosco bene. Lo uso frequentemente. Non saprei spiegare ad un altro come usarlo.

6 = Lo conosco bene. Lo uso frequentemente. Saprei spiegare ad un altro come usarlo.

L'autovalutazione della CU è richiesta su un totale di 16 applicazioni² che si dividono in:

² Nel seguito, per semplicità, i termini strumenti e applicazioni verranno considerati come sinonimi.

- strumenti specificatamente progettati per essere usati in ambito didattico (Tipo 1). Tali strumenti sono: [Edmodo](#), [Google Classroom](#), [Apple Classroom](#), [Moodle](#), [Fidenia](#), [Weschool](#), [Impari](#), [Socloo](#), [Schoology](#), [Gocongr](#).
- strumenti “neutrali”, che non sono specificatamente progettati per essere usati in ambito didattico, ma che si prestano anche ad essere utilizzati come gestori di classi virtuali (Tipo 2). Tali strumenti sono: [Whatsapp](#), [Telegram](#), [Facebook](#), [Wordpress](#), [Joomla](#) e [Google Gruppi](#).

La scelta delle applicazioni è ispirata all'elenco proposto nel corso “Piattaforme didattiche” erogato da Wikiscuola³; in aggiunta, nel questionario è stata predisposta anche un'area di testo libero in cui segnalare eventuali altri strumenti e piattaforme conosciute e/o utilizzate per realizzare una classe virtuale.

Nel seguito si parlerà di: *alta CU* quando il valore di CU espresso da un docente rispetto ad uno strumento S è maggiore o uguale a 5⁴; *insegnante esperto* nell'uso di uno strumento S quando tale insegnante ha indicato un'alta CU per S o quando l'insegnante dichiara di usare S per la gestione di una classe virtuale.

In relazione all'ambito delle PRATICHE D'USO e quello delle CONVINZIONI, le restanti domande del questionario, a risposta aperta, raccolgono le testimonianze di docenti che dichiarano di fare uso di classi virtuali (modi d'uso, pro e contro rilevati) e le opinioni sui possibili pro e contro sulle classi virtuali da parte di docenti che non le usano.

Partecipanti e contesto

Il questionario è stato diffuso a tutte le scuole italiane di ogni ordine e grado della provincia di Bolzano in due tranche, la prima delle quali mediata dall'Intendenza Scolastica; le risposte sono state raccolte tra i mesi di Aprile e Maggio 2019. Nell'obiettivo di mettere in luce i modi d'uso delle classi virtuali presenti in ciascuna scuola, il questionario è stato rivolto ad insegnanti di tutte le materie; tale scelta ha permesso di raccogliere informazioni utili per (i)

³ <https://www.wikiscuola.it/index.php/it/menu-formazione/484-presentazione-corso-piattaforme>

⁴ I valori scelti come indicatori di alta CU rispetto ad uno strumento S sono il 5 e il 6 perchè (i) sono gli unici in cui si afferma di fare uso frequente di S e (ii) differiscono tra loro rispetto al sentirsi capaci o meno di spiegare il funzionamento di S ad un'altra persona.

analizzare il costrutto di classe virtuale e (ii) progettare un eventuale percorso di contaminazione interdisciplinare virtuosa tra colleghi dello stesso istituto.

Il questionario è stato compilato da un totale di 77 insegnanti (34 di matematica, 37 di altre materie, 6 di sostegno) così distribuiti rispetto al grado scolastico e all'uso di classi virtuali:

Grado scolastico	N° di insegnanti	N° di insegnanti per materia	N° insegnanti che usano/non usano classi virtuali
Scuola Primaria	29 (38% del totale)	Matematica: 13 Altre materie: 15 Sostegno: 1	Si classi virtuali ⁵ : 3 No classi virtuali: 24 Non indicato o non chiaro: 2
Scuola Secondaria di 1° grado	23 (30% del totale)	Matematica: 8 Altre materie: 11 Sostegno: 4	Si classi virtuali: 6 No classi virtuali: 17
Scuola Secondaria di 2° grado	25 (32% del totale)	Matematica: 13 Altre materie: 11 Sostegno: 1	Si classi virtuali: 6 No classi virtuali: 19

Analisi dei dati

I dati per rispondere alla prima domanda di ricerca, sono stati ricavati dalle CU indicate dai docenti per i vari strumenti proposti. Per la seconda domanda di ricerca, le informazioni sono state estrapolate dalle risposte dei docenti alle domande aperte. Tali informazioni sono state suddivise in tre categorie: aspetti gestionali e logistici, aspetti sociali e comunicativi e aspetti affettivi e motivazionali. Si è scelto di usare tali categorie perché si riferiscono ad ambiti di rilevanza didattica; il criterio di assegnamento adottato è quello di pertinenza della risposta fornita dal docente rispetto ad uno dei 3 ambiti. Per rispondere alla terza domanda di ricerca, è stato analizzato il comportamento linguistico dei docenti, assumendo che le scelte linguistiche e sintattiche fatte dal docente possano essere indicative delle convinzioni del docente stesso sulle classi virtuali.

Risultati e discussione

Conoscenza e confidenza d'uso degli strumenti

Nessuno tra gli strumenti proposti è risultato totalmente sconosciuto, ma è evidente come la conoscenza non sia omogenea. Sono state rilevate delle differenze tra i diversi gradi

⁵ Per la precisione, c'è stato anche un altro insegnante ad indicare "Sì" ma poi, nelle domande successive, risponde solo con dei "No". Per tale ragione, questo insegnante NON è stato conteggiato tra quelli che fanno uso di classi virtuali.

scolastici e in relazione allo strumento. La distribuzione delle alte CU, prendendo come percentuale di riferimento il 50% del campione totale senza filtrare per grado scolastico, permette di organizzare i 16 strumenti nel seguente modo (in blu quelli di Tipo 1 e in verde quelli di Tipo 2):

Alta CU per un numero di docenti \geq 50% del campione: Whatsapp (88,3%), Facebook (53,2%).

Alta CU per un numero di docenti $<$ 50% del campione: Google Gruppi (22%), Telegram (19,4%), Wordpress (15,5%), Google Classroom (13%)

Alta CU per un numero di docenti $<$ 10% del campione: Edmodo (6,5%), Moodle (5,2%), Apple Classroom (2,6%), Schoology (2,6%), Joomla (2,6%), Impari (1,3%), Weschool (1,3%), Fidenia (1,3%), Socloo (0%), Goconqr (0%).

Dagli approfondimenti raccolti nei campi di testo libero, risultano usati anche: la piattaforma FUSS fornita dalla provincia⁶, Lasis, Padlet, Slack, piattaforme per la gestione del registro elettronico (es. ClasseViva), Google Drive. Tali strumenti, ad eccezione di Google Drive, possono essere considerati come appartenenti alla categoria di Tipo 1.

Gli strumenti di Tipo 1 risultano nettamente meno conosciuti rispetto a quelli di Tipo 2 ma le percentuali con cui si distribuiscono i diversi valori di CU permettono delle riflessioni più fini.

Da un punto di vista locale emerge come ci siano degli insegnanti esperti nell'uso di certi specifici strumenti di Tipo 1. Per ciò che riguarda gli strumenti di Tipo 2, Whatsapp è uniformemente e diffusamente conosciuto e l'88,3% degli insegnanti del campione è esperto nell'usarlo.

Per rispondere alla prima domanda di ricerca, tali risultati supportano una scelta dello strumento fatta secondo un approccio personalizzato sulla base della CU. Nel caso in cui un insegnante fosse esperto nell'uso di un certo strumento S di Tipo 1, la classe virtuale può essere realizzata con S. In alternativa si potrà, con opportune strategie didattiche, realizzare una classe virtuale usando uno strumento di Tipo 2 ad alta diffusione come Whatsapp o, in alternativa, Telegram che presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

⁶ Si tratta di una piattaforma di tipo Moodle.

- Offre almeno le stesse funzionalità di Whatsapp ed ha gli stessi prerequisiti all'uso. In altri termini: chi sa usare Whatsapp possiede tutti i prerequisiti necessari ad usare Telegram senza sforzo.
- Come Whatsapp, si tratta di uno strumento gratuito. Inoltre, Telegram è multipiattaforma e, una volta associato ad un numero di telefono, può essere scaricato ed utilizzato su qualsiasi dispositivo, compreso il tablet.
- Permette di impostare degli username pubblici⁷ con i quali è possibile comunicare senza necessariamente condividere il proprio numero di telefono. Impostando uno username, l'utente Telegram diventa ricercabile a livello globale ma la comunicazione avviene senza che il numero di telefono sia visibile.

Testimonianze ed opinioni riguardo l'uso di classi virtuali

Dei 77 insegnanti che hanno risposto al questionario, 15 dichiarano di fare già uso di qualche forma di classe virtuale ma solo 14 di essi forniscono informazioni più dettagliate sulle pratiche d'uso. La seguente tabella organizza le informazioni tratte da tali 14 risposte mettendo in evidenza i diversi tipi di classi virtuale riscontrati e i diversi usi.

TIPI DI CLASSE VIRTUALE	USI DELLA CLASSE VIRTUALE
<ul style="list-style-type: none">- Classe virtuale unica per tutti i propri studenti (anche se di diverse classi);- Classe virtuale di una certa materia unica aperta per tutti gli studenti che condividono un particolare status (ad es. Essere studenti di terza media);- Classe virtuale corrispondente alla classe fisica;- Gruppo Whatsapp tra colleghi⁸.	<ul style="list-style-type: none">- Invio di informazioni e condivisione di materiale didattico;- Gestione dei lavori;- Raccolta di materiali da parte degli studenti;- Condivisione di materiali tra studenti;- Invio e richiesta di informazioni;- Comunicazione;- Assegnazione di esercizi;- Esecuzione di verifiche formative.

⁷ <https://telegram.org/faq/it#d-cosa-sono-gli-username-come-ne-ottengo-uno>

⁸ Un gruppo di Whatsapp tra soli insegnanti, così come un gruppo di Whatsapp tra soli studenti, non può essere considerata una classe virtuale nel senso della definizione da noi adottata (cfr. la sezione [Il presente studio](#)); infatti tali gruppi non rispetterebbero il punto (i). Tuttavia, riteniamo che tale testimonianza metta in evidenza alcuni elementi di natura comunicativa utili da tenere in considerazione nelle prossime fasi della ricerca.

Alle domande su pro e contro (rilevati o presunti) sull'uso di classi virtuali, dei 77 docenti del campione, 55 rispondono in modo semanticamente rilevante e sono così suddivisi:

- 16 insegnanti di scuola primaria (di cui 2 usano classi virtuali, 14 no);
- 19 insegnanti di scuola secondaria di 1° grado (di cui 5 usano classi virtuali, 14 no);
- 20 insegnanti di scuola secondaria di 2° grado (di cui 6 usano classi virtuali, 14 no).

Le tabelle che seguono riassumono i principali pro e contro, organizzati in aspetti gestionali e logistici, sociali e comunicativi ed affettivi e motivazionali.

Aspetti gestionali e logistici

	Docenti che usano classi virtuali	Docenti che non usano classi virtuali
Pro	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilità di realizzare particolari tipi di attività, ad esempio verifiche formative; - Condivisione di materiali per il ripasso, l'approfondimento o l'anticipazione. 	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilità di scambio tra classi; - Possibilità di creare gruppi e discussioni a distanza su determinate tematiche; - Potenzialità di uscire dal gruppo classe; - Ottimizzazione dei tempi; - Maggiore facilità nella gestione della classe (punto di vista dell'insegnante) e del materiale e dei compiti (punto di vista degli studenti); - Facilitare la comprensione di alcuni argomenti e possibilità di sfruttare particolari tipi di risorse come, ad esempio, le simulazioni.
Contro	<ul style="list-style-type: none"> - Rischio di discriminazione a causa delle diverse disponibilità nell'uso degli strumenti tecnologici da parte degli studenti; - Rischio di eccesso di informazioni; - Necessità di investire tempo nel progettare bene le attività da proporre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rischio di dispersione e frammentazione; - Mancanza di strumentazione adeguata nelle scuole e, a volte, anche a casa degli studenti; - Rischio di mettere in difficoltà alunni e famiglie che non sono abituati a pensare alle tecnologie digitali come risorse per l'apprendimento; - Rischio di mettere in difficoltà alunni che non sono autonomi nell'uso di tecnologie digitali e che non possono contare sull'aiuto a casa perché i loro genitori non hanno le competenze digitali necessarie ad affiancarli; - Necessità di investire tempo nello spiegare l'uso dello strumento (a volte è farraginoso e complesso) e nel monitorarne la gestione da parte degli studenti. - Perdita dell'uso dei testi scritti e della scrittura manuale con peggioramento della motricità fine; - Abbassamento della qualità.

Aspetti comunicativi e sociali

	Docenti che usano classi virtuali	Docenti che non usano classi virtuali
Pro	<ul style="list-style-type: none"> - Condivisione di materiali tra docenti e studenti, studenti tra loro, insegnanti tra loro; - Possibilità di restare in contatto al di fuori dell'orario scolastico; - Velocità e semplicità nella comunicazione e nella condivisione. 	<ul style="list-style-type: none"> - Velocità e semplicità nella comunicazione, nella condivisione e nello scambio di informazioni e materiali; - Condivisione di informazioni tra docenti, studenti e famiglie; - Possibilità di restare in contatto continuamente e da ovunque, rendendo il lavoro meno frammentario; - Miglioramento nella comunicazione e maggiori possibilità di partecipazione da parte degli allievi più timidi; - Abituare alla collaborazione e alla comunicazione efficace in un gruppo di lavoro.
Contro	<ul style="list-style-type: none"> - Necessità di fare attenzione a condividere con gli studenti i principi per un uso appropriato della classe virtuale al fine di evitare usi inopportuni; - Rischio di mobbing. 	<ul style="list-style-type: none"> - Minore partecipazione in classe; - Possibilità di copiare i compiti.

Aspetti affettivi e motivazionali

	Docenti che usano classi virtuali	Docenti che non usano classi virtuali
Pro	<ul style="list-style-type: none"> - Assunzione di responsabilità della condivisione; - Aumento della motivazione grazie all'uso di strumenti accattivanti e ad una modalità comunicativa a cui gli studenti sono abituati. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maggiore interazione e aumento della motivazione e del coinvolgimento; - Favorire la consapevolezza delle potenzialità delle tecnologie digitali attraverso il loro uso per fini didattici.
Contro	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuire ad aumentare l'uso già eccessivo di strumenti digitali, rischio di dipendenza; - Pensare che ciò che si fa nella classe virtuale sia meno importante/impegnativo di ciò che si fa nella classe reale; - Pigrizia (non ho visto, non ho letto, non funziona internet). 	<ul style="list-style-type: none"> - Mancanza di empatia, di contatto umano, di relazioni dirette, carenza di socializzazione e di relazioni vis a vis; - Mancanza della relazione di stima e fiducia tra docente e studente; - Mancanza di separazione tra la vita scolastica e quella extrascolastica e minore autonomia da parte degli studenti; - Minore controllo sul livello di apprendimento degli studenti; - Contribuire ad aumentare l'uso già eccessivo di strumenti digitali (aspetto lamentato anche da parte dei genitori); - La classe virtuale è troppo diversa da quella reale e troppo simile ad aspetti giocosi e

	quotidiani; - Rischio che gli studenti prendano con leggerezza le attività svolte in classe virtuale, che le sentano come poco realistiche; - Rischio di svalutare la didattica tradizionale, che può essere vista dagli studenti come vecchia e poco utile.
--	--

Le risposte fornite dai docenti hanno messo in luce una complessa rete di tematiche su cui si snodano le riflessioni: l'ingegneria didattica; l'assunzione di responsabilità⁹; il ruolo dell'insegnante, dello studente, della scuola; il ruolo, e il peso, della noosfera¹⁰; la varietà di registri semiotici, di rappresentazioni e di artefatti; le convinzioni degli insegnanti e quelle degli studenti; la dimensione affettiva, quella comunicativa e quella collaborativa. Tuttavia, ci sembra che, ad un livello generale, emergano diversi paradigmi di classi virtuali caratterizzati per:

- Strategie di raggruppamento. La classe virtuale può coincidere con la classe fisica oppure raggruppare secondo altri criteri come, riportando a titolo di esempio l'esperienza di una docente di scuola secondaria di primo grado, un'unica classe per tutti i propri studenti e/o una classe aperta per tutti gli studenti di terza media (che condividono il dover sostenere l'esame finale).
- Strategie di comunicazione. Gli attori umani in gioco in un sistema didattico sono gli insegnanti e gli studenti e, tra loro, sono in atto delle dinamiche comunicative: dall'insegnante verso gli studenti ($I \rightarrow S$); dagli studenti verso l'insegnante ($S \rightarrow I$); tra studenti ($S \leftrightarrow S$); tra insegnanti ($I \leftrightarrow I$). Oltre alla direzionalità di comunicazione, è possibile considerare anche altri parametri di natura comunicativa quali, ad esempio, chi può (o non può) osservare il contenuto dello scambio comunicativo in corso, i livelli di interazione realizzabili, i ruoli, i possibili livelli di anonimato, i sistemi di notifica, etc.

⁹ Tema che non può non far pensare alla Teoria delle Situazioni di Guy Brousseau (1986, 2002) e in particolare, alla fase di implicazione di una situazione a-didattica.

¹⁰ In D'Amore (1999), a pag.77, viene citato Godino (1993) che definisce la noosfera nel seguente modo: "la cappa esterna che contiene tutte le persone che nella società pensano ai contenuti ed ai metodi dell'insegnamento".

Pertanto, per rispondere alla seconda domanda di ricerca le risposte raccolte suggeriscono (i) la possibilità di classificare le tipologie di classi virtuali sulla base del criterio che ne definisce il raggruppamento e (ii) l'importanza di esplorare la portata didattica delle diverse variabili di natura comunicativa.

Comportamento linguistico adottato nelle risposte e convinzioni

Tra le risposte dei 42 docenti che non usano classi virtuali:

- Vengono usati verbi come “aumentare” (nei pro) e “perdere” (nei contro);
- Sono presenti comparativi di maggioranza e di minoranza;
- Sono presenti riferimenti temporali del tipo prima/dopo (prima modalità classica frontale, dopo classe virtuale);
- In 8 casi, nei contro, viene usata la parola “mancanza”;
- In 2 casi, nei contro, viene usata la parola “spersonalizzazione”.

Tali scelte linguistiche, presenti nelle risposte di 22 docenti su 42, lasciano intendere come la valutazione della classe virtuale sia fatta in modo comparativo, in relazione a qualcos'altro. Di contro, il comportamento linguistico di 12 dei 13 docenti che usano classi virtuali, è differente e le strutture grammaticali scelte sono assolute e qualificanti la classe virtuale in sé. Un esempio potrà chiarire l'aspetto che si vuole qui mettere in evidenza.

Un docente di scuola primaria, che non usa le classi virtuali, indica come pro “*ridotti tempi e maggiore condivisione*”.

Un altro docente di scuola secondaria di 2° grado, che usa le classi virtuali, indica come pro la “*comunicazione veloce e condivisa*”.

Entrambi i docenti focalizzano come punto di forza lo stesso elemento ma mentre il secondo lo caratterizza in quanto tale, il primo docente lo confronta rispetto a qualcos'altro che assumiamo possa essere la pratica didattica tradizionale nella classe fisica.

In definitiva: in più della metà delle risposte dei docenti che non fanno uso di classi virtuali, l'opinione sulla classe virtuale è espressa *in paragone e/o in contrapposizione alla classe tradizionale*; invece, i docenti che fanno uso di classi virtuali (tranne in un caso che verrà discusso in seguito) esprimono le proprie riflessioni *sulla classe virtuale in quanto tale*. Questa differenza di approccio, delinea la presenza di due diversi paradigmi sulla classe virtuale come ambiente di insegnamento – apprendimento che dividono i docenti in due gruppi: chi lo considera un ambiente *di per sé* e chi invece un ambiente alternativo e contrapposto a quello della classe fisica tradizionale.

Ancora grazie all'analisi del comportamento linguistico, si delinea un altro invariante. Alcuni docenti, nei contro, riportano le seguenti riflessioni:

- Scuola sec. 1° grado, usa classi virtuali: *“Pensare che virtuale sia meno importante/impegnativo di reale”*.
- Scuola sec. 1° grado, NON usa classi virtuali: *“La leggerezza con cui i ragazzi prenderebbero una lezione così svolta”*;
- Scuola sec. 1° grado, NON usa classi virtuali: *“Sentire gli strumenti come poco realistici”*;
- Scuola sec. 1° grado, NON usa classi virtuali: *“Far pensare agli alunni che la didattica 'tradizionale' sia vecchia e poco utile”*;
- Scuola sec. 2° grado, NON usa classi virtuali: *“Vivere un'esperienza in modo superficiale, 'giocosco' perché troppo simile ad aspetti quotidiani”*;
- Scuola sec. 2° grado, NON usa classi virtuali: *“Classe virtuale troppo difforme da una reale”*.

Tale tipo di risposte lascia supporre la presenza di una convinzione implicita che riguarda la relazione tra classe virtuale e classe fisica tradizionale che può essere espressa come segue: *la classe virtuale e la classe fisica tradizionale sono tra loro in relazione gerarchica, ordinate per importanza.*

Più precisamente, visto che tali risposte sono tutte tratte dai contro delle classi virtuali, la convinzione sottesa qui è che in tale ordine gerarchico, la classe virtuale è, in un certo senso, subalterna a quella fisica tradizionale.

Per rispondere quindi alla terza domanda di ricerca, potremmo dire che riguardo la classe virtuale come entità sono state rilevate le seguenti due convinzioni:

C1.1: *La classe virtuale è un ambiente di insegnamento - apprendimento autonomo, che si relaziona con quello tradizionale della classe fisica ma che non lo sostituisce.*

C1.2: *La classe virtuale è un ambiente di insegnamento - apprendimento contrapposto e alternativo a quello tradizionale della classe fisica e può essere caratterizzata solo in termini comparativi. Tale convinzione sembra essere più diffusa tra docenti che non usano classi virtuali.*

Riguardo la relazione tra classe virtuale e classe fisica tradizionale, sono state rilevate le seguenti due convinzioni:

C2.1: *La classe virtuale e la classe fisica tradizionale sono tra loro in relazione ma non sono confrontabili in termini gerarchici.*

C2.2: *La classe virtuale e la classe fisica tradizionale sono tra loro in una relazione gerarchica in cui la prima è ad un livello inferiore, in termini di efficacia didattica, rispetto alla seconda.*

I dati raccolti rivelano la presenza di C2.2 nei docenti che non usano classi virtuali ma lasciano pensare che tale convinzione sia abbastanza diffusa, tanto da rappresentare una questione da gestire per l'altro gruppo di docenti.

Conclusioni e prospettive di proseguimento

È qui descritta la prima fase di un progetto di ricerca sull'uso di classi virtuali in matematica (VIRMATH). I primi risultati, raccolti attraverso un questionario diffuso ai docenti delle scuole italiane della provincia di Bolzano, ha raccolto elementi in tre ambiti che riteniamo rilevanti per lo studio di un tema complesso come quello delle classi virtuali: ambito degli strumenti, delle pratiche d'uso e delle convinzioni.

Nell'ambito degli strumenti, ai docenti è stato richiesto di autovalutare la propria confidenza d'uso su una serie di 16 strumenti in cui 10 specificatamente progettati per essere usati in ambito didattico (Tipo 1) e 6 sono strumenti "neutrali" ma che si prestano anche ad essere utilizzati come gestori di classi virtuali (Tipo 2). La scelta di rilevare l'autovalutazione dei docenti ci ha permesso di raccogliere informazioni da parte di tutti i docenti e, tra loro, individuare chi si ritiene esperto nell'uso di un certo strumenti ma presenta anche delle limitazioni in almeno due direzioni. In primo luogo, non essendo contestualizzato l'uso degli strumenti, non si possiede alcuna informazione su quanto quel docente sia consapevole dell'intero quadro di funzionalità e potenzialità offerte da quello strumento. In secondo luogo, si pone il problema di se e come sia possibile oggettivare l'effettiva abilità nell'usare un certo strumento. Di tali criticità sarà necessario tenere conto in ricerche future. Nell'ambito delle pratiche d'uso, esaminare le esperienze riportate dai 15 docenti che affermano di fare uso di classi virtuali, ci ha permesso di individuare diversi paradigmi di classi virtuali caratterizzati per strategie di raggruppamento (criterio che aggrega e definisce la classe virtuale) e strategie di comunicazione tra gli attori umani in gioco nella classe virtuale. Nell'ambito delle convinzioni, confrontare le risposte dei docenti che usano classe virtuali con quelle dei docenti che non le usano ha messo in evidenza diverse convinzioni su (i) la classe virtuale in quanto ambiente di insegnamento-apprendimento e su (ii) la relazione tra classe virtuale e classe fisica. In particolare, è emerso come alcuni dei docenti che non

usano attualmente alcuna forma di classe virtuale, pensino a tale costruito in termini comparativi e gerarchicamente inferiori rispetto alla tradizionale classe fisica.

I risultati raccolti in questi ultimi due ambiti forniscono importanti spunti per la progettazione, per il monitoraggio e per la valutazione di un percorso didattico in una classe virtuale, che verranno sfruttati nelle fasi successive del progetto nel caso specifico di classi virtuali in matematica.

Bibliografia

Albano, G. (2017). e-Mathematics Engineering for Effective Learning. In: Aldon G., Hitt F., Bazzini L., Gellert U. (eds) *Mathematics and Technology*. Advances in Mathematics Education. Springer, Cham.

Albano, G., Faggiano, E., & Mammana, M. F. (2013). A tetrahedron to model e-learning Mathematics. *Quaderni di Ricerca in Didattica (Mathematics)*, 23(Supplemento 1), 429-436.

Ball, L., Drijvers, P., Ladel, S., Siller, H. S., Tabach, M., & Vale, C. (Eds.). (2018). *Uses of technology in primary and secondary mathematics education: Tools, topics and trends*. NY: Springer.

Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadani, G., Llinares, S., & Aguilar, M. S. (2016). Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM*, 48(5), 589-610.

Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7, 2, pp. 33-115.

Brousseau, G. (2002). *Theory of didactical situations in mathematics: Didactique des mathématiques, 1970–1990*. New York/Boston/Dordrecht/London/Moscow: Kluwer Academic Publishers.

Chevallard, Y. & Joshua, M.A. (1982). Un exemple d'analyse de la transposition didactique: la notion de distance. *Recherches en didactique des mathématiques*, 3, 1, 159-239.

D'Amore, B. (1999). *Elementi di didattica della matematica*. Bologna: Pitagora.

D'Amore, B. (2001). Il "triangolo" allievo-insegnante-sapere in didattica della matematica. *L'educazione matematica*. 3, 2, 104-113.

Drijvers, P. H. M., Ball, L., Barzel, B., Heid, M. K., Cao, Y., & Maschietto, M. (2016). *Uses of technology in lower secondary mathematics education: A concise topical survey*. NY: Springer.

Godino, J. (1993). La metafora ecologica en el studio de la noosfera matematica. *Cuadrante*, 2, 2, 69 - 79.

Silverman, J., & Hoyos, V. (2018). *Distance Learning, E-Learning and Blended Learning in Mathematics Education*. NY: Springer.

Trouche, L. (2004). Managing the complexity of human/machine interactions in computerized learning environments: Guiding students' command process through instrumental orchestrations. *International Journal of Computers for mathematical learning*, 9(3), 281.

Rigraziamenti

Ringraziamo tutti gli insegnanti che si sono resi disponibili a rispondere ai questionari relativi a questa ricerca.

Ringraziamo inoltre la Sovrintendenza della provincia autonoma di Bolzano per averci aiutato nella progettazione di questa prima raccolta dati e aver coinvolto le scuole del territorio nel progetto VIRMATH. In particolare, ringraziamo la Dott.ssa Mora Giovanna, il Dott. Valer Mauro e il Dott. Trolese Silvano per la collaborazione.

Ringraziamo anche il Dott. Paolo Dongilli e il Dott. Piergiorgio Cemin, per le informazioni fornite relativamente alla piattaforma Moodle della provincia.

Appendice A

Di seguito si riporta l'estratto del questionario specifico del progetto VIRMATH.

Per visionarlo nella versione online:

<https://survey.unibz.it/opinio/s?s=12743&tr=1680999&dt=desktop>

Questionario insegnanti

Informazioni personali e professionali

- Nome e cognome**
- Mail**
- Livello scolastico in cui insegni attualmente**
 - Scuola primaria
 - Scuola secondaria di primo grado
 - Scuola secondaria di secondo grado
- Nome scuola/istituto**
- Eventuali ruoli o responsabilità all'interno dell'Istituto**
 - Referente per le TSI (Tecnologie della Società dell'Informazione)
 - Referente per l'Inclusione
- Materia insegnata**
 - Matematica
 - Altro (specificare)

 38%

Questionario insegnanti

Informazioni sulle risorse disponibili

Nelle griglie seguenti sono elencati alcuni strumenti per la gestione di gruppi, comunità e classi virtuali. Per ciascuno di questi strumenti indica il tuo livello di confidenza d'uso in una scala da 0 a 5, come indicato a fianco.

7.

0 = Non so cosa sia.

1 = Lo conosco poco. Non lo uso.

2 = Lo conosco bene. Non lo uso quasi mai. Non saprei spiegare ad un altro come usarlo.

3 = Lo conosco bene. Non lo uso quasi mai. Saprei spiegare ad un altro come usarlo.

4 = Lo conosco bene. Lo uso frequentemente. Non saprei spiegare ad un altro come usarlo.

5 = Lo conosco bene. Lo uso frequentemente. Saprei spiegare ad un altro come usarlo.

	0	1	2	3	4	5
Edmodo	<input type="radio"/>					
Google Classroom	<input type="radio"/>					
Classroom di Apple	<input type="radio"/>					
Moodle	<input type="radio"/>					
Fidenza	<input type="radio"/>					
WeSchool	<input type="radio"/>					
Impari	<input type="radio"/>					

2 = Lo conosco bene. Non lo uso quasi mai. Non saprei spiegare ad un altro come usarlo.

3 = Lo conosco bene. Non lo uso quasi mai. Saprei spiegare ad un altro come usarlo.

4 = Lo conosco bene. Lo uso frequentemente. Non saprei spiegare ad un altro come usarlo.

5 = Lo conosco bene. Lo uso frequentemente. Saprei spiegare ad un altro come usarlo.

	0	1	2	3	4	5
Telegram	<input type="radio"/>					
Facebook	<input type="radio"/>					
Google Gruppi	<input type="radio"/>					

9.

0 = Non so cosa sia.

1 = Lo conosco poco. Non lo uso.

2 = Lo conosco bene. Non lo uso quasi mai. Non saprei spiegare ad un altro come usarlo.

3 = Lo conosco bene. Non lo uso quasi mai. Saprei spiegare ad un altro come usarlo.

4 = Lo conosco bene. Lo uso frequentemente. Non saprei spiegare ad un altro come usarlo.

5 = Lo conosco bene. Lo uso frequentemente. Saprei spiegare ad un altro come usarlo.

	0	1	2	3	4	5
Schoology	<input type="radio"/>					
Goconqr	<input type="radio"/>					
Joomla	<input type="radio"/>					
Wordpress	<input type="radio"/>					

10. Conosci altre piattaforme oltre alle risorse elencate nelle griglie precedenti? Se sì, specifica quali.

61%

Salva

Successivo

Se si risponde “Sì”

Questionario insegnanti

Informazioni sull'utilizzo delle classi virtuali

12. Che tipo di gruppo/classe/comunità virtuale utilizzi?

Alcuni esempi di risposte:

"Ho creato ed uso un gruppo di Whatsapp per classe";

"Ho creato ed uso una classe in Google Classroom per classe";

"Ho creato ed uso una classe in Google Classroom unica per tutti gli studenti delle mie classi";

"Ho creato un forum su Google Gruppi a cui sono iscritti tutti gli studenti delle mie classi"

13. Come utilizzi il gruppo/classe/comunità virtuale?

Alcuni esempi di risposte:

"La uso per inviare agli studenti informazioni e materiali";

"La uso come spazio in cui gli studenti possano condividere dubbi, domande e confrontarsi tra loro sulle difficoltà";

"La uso per gestire lavori di gruppo e discussioni".

14. A tuo avviso, che potenzialità didattiche ha una classe virtuale?

15. A tuo avviso, quali potrebbero essere gli aspetti negativi dell'utilizzo didattico di una classe virtuale?

88%

Salva

Fine!