DdM | Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula
Online www.rivistaddm.ch, 2025 (18), 139–164, DOI: 10.33683/ddm.25.18.7

OPEN ACCESS

In viaggio con la matematica: esperienza didattica nel mondo dei trasporti e della logistica

Traveling with mathematics: an educational experience in the world of transport and logistics

Lucia Piccaluga Dodero
Scuola media di Caslano – Svizzera

✉ lucia.piccaluga@edu.ti.ch

Sunto / L'articolo descrive un'esperienza didattica condotta in una seconda media del Cantone Ticino, incentrata sull'apprendimento della matematica attraverso contesti realistici legati al mondo dei trasporti. Il tema è stato scelto da un lato per incentivare la motivazione degli studenti all'apprendimento della disciplina, dall'altro per valorizzare la precedente esperienza professionale della docente nel settore logistico, trasformandola in risorsa educativa. L'itinerario comprende dieci attività che spaziano dalla pianificazione di viaggi alla logistica aziendale, promuovendo l'applicazione concreta di concetti matematici. L'approccio, coerente con il *Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese* (Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport [DECS], 2022), ha favorito il coinvolgimento attivo degli studenti, migliorando le loro competenze e la percezione della matematica in termini di utilità, senso e piacere.

Parole chiave: contesto di realtà; trasporti; logistica; scuola media.

Abstract / The article describes a teaching experience carried out in a seventh grade class of lower secondary school in the Canton of Ticino, focusing on learning mathematics through realistic contexts related to the world of transport. The topic was chosen on the one hand to encourage students' motivation to learn the subject, and on the other hand to enhance the teacher's previous professional experience in the logistics sector, transforming it into an educational resource. The program includes ten activities ranging from travel planning to business logistics, promoting the practical application of mathematical concepts. The approach, consistent with the *Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese* (Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport [DECS], 2022), encouraged the active involvement of students, improving their skills and perception of mathematics in terms of usefulness, meaning, and enjoyment.

Keywords: real-life context; transport; logistics; lower secondary school.

© 2025 Piccaluga Dodero Lucia. Questo è un articolo Open Access, sottoposto a un processo di revisione tra pari a doppio cieco, pubblicato dal Centro competenze didattica della matematica e dal Servizio risorse didattiche e scientifiche, eventi e comunicazione del DFA/ASP–SUPSI in collaborazione con il DECS. L'articolo è distribuito sotto i termini della Licenza Creative Commons Attribuzione 4.0 Internazionale (CC BY 4.0) che permette di usare, condividere e modificare l'articolo su qualsiasi mezzo a patto che l'autore e la fonte originale siano citati.

1 Introduzione

Questo articolo nasce dal desiderio di progettare e realizzare un percorso didattico per allievi[1] della scuola media che fosse strettamente legato a un contesto pratico e reale, capace di coinvolgere gli studenti nel processo di apprendimento e allo stesso tempo che fosse vicino all'attività professionale pregressa della docente la quale, prima di diventare insegnante di scuola media, ha maturato sedici anni di esperienza nel settore dei trasporti. Si è dunque deciso di proporre questo tema agli studenti di una seconda media di Caslano in Cantone Ticino, con l'intento sia di trasferire l'esperienza professionale in ambito didattico, sia di proporre un tema concreto, grazie al quale far sperimentare agli studenti una matematica utile nella realtà. I trasporti, infatti, non sono soltanto un aspetto logistico della nostra società; essi sono interconnessi con questioni di sostenibilità, economia e pianificazione urbana, che li rendono un campo di studio ricco di opportunità per applicare concetti matematici. Gli studenti possono infatti comprendere l'importanza della matematica in contesti concreti e attuali, attraverso l'analisi di dati sul traffico, il calcolo di percorsi ottimali o lo studio del consumo energetico dei diversi mezzi di trasporto. In sostanza, l'intento è quello di far vivere agli studenti uno dei lati della matematica: la sua utilità, intesa come possibilità di servirsene come strumento per interpretare, formalizzare e risolvere problemi reali. Se è infatti vero che la matematica ha anche un lato "inutile" che deve essere proposto e perseguito in ambito didattico (Sbaragli & Canducci, 2025), è altrettanto vero che approcciare la matematica attraverso situazioni rilevanti nella vita concreta può contribuire a stimolare l'interesse e la motivazione ad apprendere la disciplina da parte degli studenti. Per comprendere meglio questa prospettiva, è interessante dare qualche indicazione teorica, riferita in questo contributo all'utilizzo di contesti realistici nella didattica della matematica.
Il presente contributo è stato elaborato a partire da un più ampio lavoro di tesi Master,[2] a cui si rimanda in caso di interesse dei lettori, nel quale si sono valutati i cambiamenti nella percezione della matematica da parte degli studenti dopo aver vissuto il percorso didattico qui presentato.

2 I contesti realistici nell'apprendimento della matematica

Il termine "contesto" deriva dal latino *contextus* che significa "intreccio, connessione", ed è il participio passato di *contexere*, ovvero "tessere insieme". In origine il contesto era usato in senso linguistico «per indicare le parti di un discorso che circondano una parola o un passaggio e possono gettar luce sul suo significato» (Merriam-Webster Inc., 2003).[3]
Klassen (2006) definisce il termine "contesto" come «l'insieme di entità che si collegano o circondano un'entità focale e contribuiscono al significato complessivo di quella entità» (p. 35).
Questa definizione mette in evidenza come il contesto sia costituito da un sistema di elementi interconnessi che influenzano la comprensione di un determinato fenomeno. In questo senso, qualsiasi concetto o esperienza non può essere considerato in modo isolato, ma deve essere interpretato alla luce delle relazioni tra l'individuo, il contenuto e il contesto stesso.

1. Il genere maschile viene usato in questo articolo per designare persone, indipendentemente dal genere.
2. Lavoro di Diploma di Lucia Piccaluga Dodero (2025), intitolato "L'apprendimento della matematica attraverso contesti di realtà. Applicazione nel mondo dei trasporti", svolto nell'ambito del Master of Arts SUPSI in Insegnamento per il livello secondario I, presso il Dipartimento formazione e apprendimento / Alta scuola pedagogica, Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana. Relatori: Silvia Sbaragli e Michele Canducci. Il lavoro completo è disponibile al seguente link: https://doi.org/10.71910/supsi.12437.
3. Tratto da: www.merriam-webster.com/dictionary/context.

Uno dei principali teorici dell'educazione matematica, Hans Freudenthal, ha sottolineato l'importanza del contesto nell'apprendimento della matematica. Egli ha affermato che la matematica non dovrebbe essere vista come un sistema chiuso di regole e formule, ma come un'attività umana, in cui gli studenti partecipano attivamente alla costruzione della conoscenza sotto la guida degli insegnanti.
Un concetto chiave introdotto da Freudenthal è quello di *matematizzazione*, ovvero il processo attraverso cui gli studenti utilizzano la matematica per comprendere e risolvere problemi reali (Freudenthal, 1973). Questo principio è alla base della *Realistic Mathematics Education* (RME), un approccio sviluppato nei Paesi Bassi a partire dagli anni Sessanta. La RME enfatizza l'uso di *contesti realistici* come punto di partenza per l'apprendimento matematico: tali contesti non devono necessariamente derivare dal mondo reale, ma devono essere situazioni che gli studenti possano immaginare e rendere significative nella loro mente. Attraverso questo approccio, il contesto non è solo un supporto per l'apprendimento, ma diventa un elemento centrale del processo educativo, permettendo agli studenti di collegare la matematica alla loro esperienza e sviluppare una comprensione più profonda dei concetti.
La RME si fonda su sei principi chiave (Lerman, 2020):

- *Principio della realtà*: l'insegnamento parte da problemi significativi per gli studenti, che possono essere sia reali sia verosimili. Questo principio riflette l'idea che si possano creare contesti di apprendimento grazie ai quali sviluppare e applicare concetti matematici, rendendo la disciplina più concreta e motivante.
- *Principio dell'attività*: gli alunni sono partecipanti attivi nel processo di apprendimento. Questo principio riflette l'idea che la matematica si apprenda "facendo matematica" sottolineando l'importanza dell'esplorazione e della sperimentazione diretta.
- *Principio dei livelli*: gli alunni progrediscono attraverso diversi livelli di comprensione, passando da soluzioni informali a modelli sempre più astratti e generalizzati. Questo principio riflette l'idea che un processo graduale favorisca un apprendimento solido e duraturo.
- *Principio di interconnessione*: i diversi ambiti matematici (numeri, geometria, statistica ecc.) non sono considerati separati, ma intrecciati in problemi complessi che richiedono l'uso di strumenti e conoscenze diverse. Questo principio si riflette in un approccio che aiuta a sviluppare una visione ampia e strutturata della disciplina.
- *Principio dell'interattività*: l'apprendimento è visto come un'attività sociale che include discussioni di gruppo e scambi di idee tra studenti e insegnanti. Questo principio riflette l'idea che il confronto tra pari favorisce la riflessione e la costruzione collettiva del sapere.
- *Principio della guida*: i docenti svolgono un ruolo attivo nel facilitare la "reinvenzione guidata" della matematica da parte degli studenti, progettando percorsi di apprendimento coerenti e stimolanti. La guida dell'insegnante è quindi essenziale per bilanciare autonomia e supporto didattico.

Come si dirà nel prossimo paragrafo, questi principi, e l'approccio RME in particolare, sono in linea anche con l'impostazione pedagogica e didattica del Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese (Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport [DECS], 2022).

2.1 L'utilizzo di contesti realistici nell'apprendimento della matematica nel Cantone Ticino

Il Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese (DECS, 2022; di seguito denominato Piano di studio) rappresenta il riferimento curricolare per la scuola dell'obbligo in Cantone Ticino, ed è orientato a chiarire le «attese formative caratterizzate da aspetti educativi e culturali indispensabili all'esercizio di una cittadinanza attiva, che rappresentano gli orizzonti verso cui tendere e orientare le diverse scelte didattiche» (DECS, 2022, p. 13). Il concetto chiave su cui vengono costruiti i traguardi formativi è quello di competenza, intesa come «combinazione di conoscenze, abilità e atteggiamenti che un soggetto attiva per far fronte ad una situazione di apprendimento e di vita» (DECS, 2022, p. 13).

In quest'ottica, nella parte legata all'impostazione metodologica e didattica, si invita a privilegiare situazioni autentiche di apprendimento in relazione con situazioni di vita, reali o simulate, e che possono rappresentare per gli alunni sfide «complesse, problematiche, aperte a più soluzioni, nelle quali sperimentare le proprie risorse e svilupparle nell'interazione con gli altri allievi, con l'insegnante e con i diversi soggetti implicati nella situazione posta» (DECS, 2022, p. 28). Situazioni di questo tipo stimolano «un approccio attivo e partecipativo, teso all'esplorazione, alla sperimentazione, alla progettazione e alla riflessione sull'esperienza didattica» (DECS, 2022, p. 43), contribuendo a formare negli allievi l'attitudine a effettuare scelte e azioni consapevoli, critiche e costruttive rispetto al proprio contesto di riferimento.
Anche l'area della matematica presentata nel Piano di studio segue questi principi di fondo: nella scuola, la matematica

> «è chiamata a fornire le risorse necessarie per affrontare con successo situazioni sia concrete, attinenti alla vita quotidiana, sia più astratte, attraverso la capacità di descrivere scientificamente il mondo tramite la matematizzazione e la modellizzazione dei fenomeni che lo caratterizzano».
>
> (DECS, 2022, p. 129)

In questo modo viene incentivato un approccio alla didattica della matematica che sia pertinente, coinvolgente e connesso a «situazioni-problema efficaci, significative, impregnate di senso e stimolanti, a volte più vicine alla vita quotidiana a volte più intrinseche alla matematica stessa» (DECS, 2022, p. 137), al fine di sviluppare nei ragazzi un atteggiamento attivo e positivo verso questa disciplina. È infatti lavorando didatticamente in quest'ottica che si sviluppa un atteggiamento positivo nei confronti della matematica, offrendo contemporaneamente agli allievi

> «la possibilità di imparare gradualmente ad affrontare con creatività, positività e determinazione situazioni-problema di varia natura, a fare congetture e applicare possibili strategie risolutive, a rappresentarle in diversi modi, a controllare il proprio processo risolutivo, a confrontare la pertinenza dei risultati con la situazione proposta».
>
> (DECS, 2022, p. 137)

Questo approccio permette agli studenti di sviluppare la capacità di applicare concetti, principi e metodi matematici per analizzare, interpretare e rappresentare la realtà in modo strutturato; inoltre, favorisce una comprensione consapevole dei fenomeni, stimolando l'uso di diverse rappresentazioni e modelli, la formalizzazione, la generalizzazione dei contenuti e l'interpretazione critica delle informazioni acquisite (Franchini et al., 2017). Da questo punto di vista, l'uso di contesti realistici sui quali innestare attività didattiche consente anche di lavorare in modo significativo sul processo cognitivo *matematizzare e modellizzare*, uno degli aspetti di competenza della matematica che si riferisce

> «[all']utilizzare concetti, principi e metodi specifici della matematica per comprendere, spiegare, esaminare domini reali o ideali. Descrivere e rappresentare tali domini con modelli che utilizzano in modo consapevole il linguaggio della matematica e che possono essere espressi tramite diverse forme di rappresentazione».
>
> (DECS, 2022, p. 132)

3 Il percorso didattico

3.1 Il contesto

L'esperienza didattica è stata condotta in una classe seconda media di Caslano in Cantone Ticino composta da 18 alunni, 11 femmine e 7 maschi, e si è sviluppata nell'arco di cinque mesi da novembre a marzo.

Il percorso è stato inserito all'interno di una struttura di sperimentazione, legata alle domande di ricerca del già citato lavoro di tesi. In particolare, la ricerca si è articolata in tre fasi sequenziali: un questionario iniziale, somministrato inizialmente agli studenti per raccogliere dati sulle loro percezioni rispetto alla matematica e sul loro interesse verso contesti reali; il percorso didattico, progettato e implementato in aula, basato su un'attività introduttiva e su nove attività contestualizzate nel settore dei trasporti; un questionario finale, somministrato a conclusione dell'intervento didattico per valutare cambiamenti nelle percezioni degli studenti nei confronti della matematica.

In questo articolo si presenta la parte centrale della sperimentazione ovvero il percorso didattico, le cui fasi sono descritte nel prossimo paragrafo (par. 3.2). Dopo averne riassunto la strutturazione generale, vengono presentate le attività che ne hanno costituito l'ossatura. Per ciascuna di queste attività vengono chiariti gli obiettivi, viene fornita una descrizione puntuale e viene offerto un resoconto nel quale vengono commentati i punti di forza e le criticità emerse. Alcune risposte al questionario finale sono state utilizzate per scrivere un bilancio dell'esperienza (par. 4). Per una panoramica completa sui risultati dei questionari si rimanda al lavoro di tesi citato (Piccaluga Dodero, 2025).

3.2 Le fasi

Il percorso didattico è stato suddiviso nelle seguenti tre aree tematiche ed è stato riassunto nella Tabella 1:

- *Trasporto di persone*: analisi delle modalità di trasporto pubblico e privato, con attenzione agli aspetti legati alla mobilità sostenibile e alla pianificazione di itinerari.
- *Trasporto di merci*: panoramica sulle modalità di trasporto merci dalla scala locale a quella globale e problemi di stivaggio merce per ottimizzare i costi di trasporto.
- *Logistica in azienda*: approfondimento sul funzionamento della logistica interna alle imprese, dalla gestione del magazzino all'ottimizzazione delle risorse, con un focus sul ruolo della matematica nella pianificazione operativa.

Nei prossimi sottoparagrafi per ciascuna attività vengono esplicitati gli obiettivi, una breve descrizione e il resoconto di quanto avvenuto in classe. Tutte le schede di attività sono disponibili negli allegati, che vengono puntualmente richiamati nella descrizione di ciascuna attività.

	Titolo attività	Breve descrizione	Unità didattiche
	Quanto conosco il mondo dei trasporti?	Quiz introduttivo per valutare il grado di conoscenza del mondo dei trasporti di persone e merci.	0,5
Trasporto di persone	Organizzo il mio viaggio in treno!	Esercizio sulla pianificazione di un viaggio in treno da Caslano a Mendrisio con sosta a Lugano.	1
	Come si muovono gli abitanti residenti nel Malcantone?	Raccolta dati tramite questionario, creazione di un database e rappresentazione grafica in Excel dei risultati, confronto con i dati di Svizzera e Ticino.	6
	Ti aiuto a scegliere!	Analisi dell'offerta TPL (biglietti singoli, abbonamenti mensili e Arcobaleno annuale) per trasporto da Caslano a Lugano.	1
	Quanto inquino quando viaggio?	Analisi a gruppi dei costi di viaggio da Lugano a una destinazione europea, durata del viaggio e inquinamento causato a seconda del mezzo di trasporto utilizzato (auto, treno, aereo).	2
Trasporto di merci	Introduzione del tema del trasporto a cura di un ospite	Intervento a cura del responsabile dell'Ufficio Shipping di Casale SA sul tema del trasporto di merci (modalità, tempi di transito, dogana, sostenibilità).	1,5
	Kahoot! – La matematica nei trasporti	Undici quesiti matematici applicati al trasporto di merci.	0,5
	Sfida all'ultimo pacco!	Ottimizzazione di un piano di carico di un camion standard con e senza sovrapposizione dei pacchi (con artefatto in scala).	2
La logistica in azienda	Problemi… della logistica!	Descrizione delle attività di logistica all'interno di un'azienda e attività di progettazione di un imballo in cartone.	1
	Visita alla fabbrica Alprose SA	Visita al Museo del cioccolato Alprose di Caslano, visione del filmato sul ciclo produttivo e incontro con il responsabile della logistica.	2

Tabella 1. Struttura del percorso didattico.

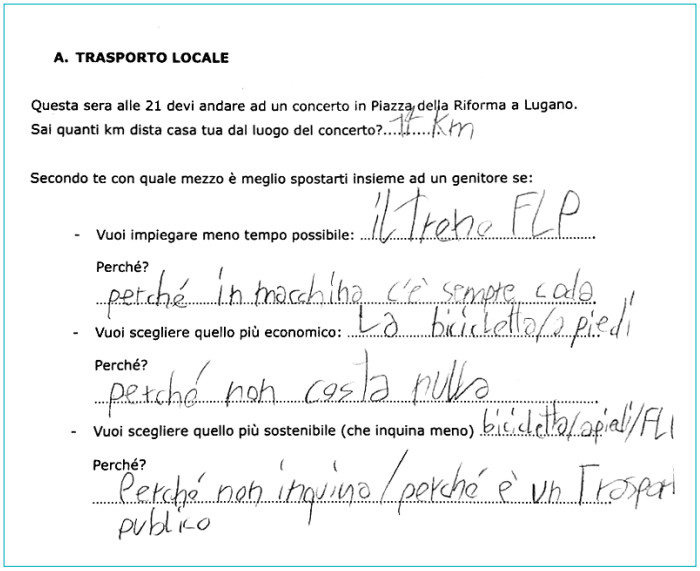
3.2.1 Attività 1: quanto conosco il mondo dei trasporti?

Obiettivo. Gli allievi attivano e manifestano le proprie conoscenze pregresse su concetti e situazioni legate al mondo dei trasporti, al fine di contribuire alla costruzione condivisa del percorso didattico.

Descrizione dell'attività. L'attività consiste in un questionario cartaceo da svolgere individualmente (Allegato 1), suddiviso nelle seguenti quattro sezioni:

A. *Trasporto locale*: viene proposta un'indagine sulla tipologia del mezzo di trasporto più adatto nel corto raggio (tra Caslano e Lugano) con confronto tra mezzi di trasporto in termini di durata del viaggio, costo e sostenibilità.
B. *Trasporto regionale*: comprende quesiti relativi alla realizzazione del tunnel di base del Monte Ceneri all'interno del progetto Alptransit.
C. *Trasporto nazionale di merci*: il quesito verte sulla classificazione dei mezzi di trasporto merci dal più al meno utilizzato in territorio elvetico.
D. *Trasporto globale*: domande a risposta chiusa sulla stima del tempo di viaggio di alcune tipologie merceologiche dal luogo di origine a destinazione.

Resoconto dell'attività. Tutti i ragazzi hanno risposto correttamente alla prima parte relativa al trasporto locale, compresa la stima chilometrica tra Caslano e Lugano. Si riporta in **Figura 1** un esempio di risposte.



A. TRASPORTO LOCALE

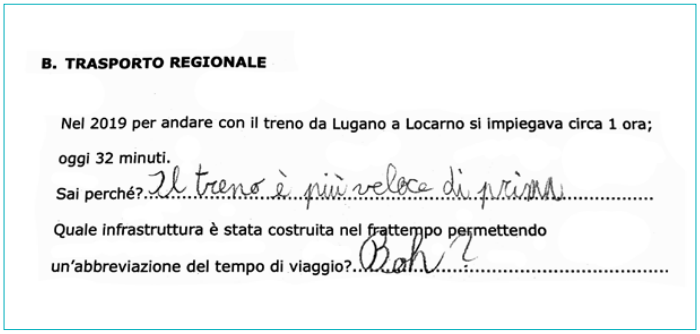
Questa sera alle 21 devi andare ad un concerto in Piazza della Riforma a Lugano.
Sai quanti km dista casa tua dal luogo del concerto? 11 km

Secondo te con quale mezzo è meglio spostarti insieme ad un genitore se:

- Vuoi impiegare meno tempo possibile: il Treno FLP
  Perché? perché in macchina c'è sempre caldo
- Vuoi scegliere quello più economico: La bicicletta/a piedi
  Perché? perché non costa nulla
- Vuoi scegliere quello più sostenibile (che inquina meno) bicicletta/a piedi/FLP
  Perché? Perché non inquina / perché è un Trasporti pubblico

Figura 1. Le risposte di un allievo alla sezione A.

È emerso che tutti gli allievi ignorano la recente realizzazione del tunnel di base del Monte Ceneri, che, oltre ad altri molteplici benefici, annovera la riduzione del tempo di percorrenza della tratta passeggeri Lugano-Locarno (**Figura 2**).


B. TRASPORTO REGIONALE

Nel 2019 per andare con il treno da Lugano a Locarno si impiegava circa 1 ora; oggi 32 minuti.
Sai perché? Il treno è più veloce di prima

Quale infrastruttura è stata costruita nel frattempo permettendo un'abbreviazione del tempo di viaggio? Boh?

Figura 2. Le risposte di un allievo alla sezione B.

Nella terza sezione del questionario, dieci allievi hanno riconosciuto il camion come il mezzo più utilizzato per il trasporto merci in Svizzera, mentre coloro che hanno risposto errato hanno indicato l'aereo al primo posto.
Nella quarta sezione del questionario in media gli allievi hanno individuato correttamente un tempo di viaggio sui tre proposti; in particolare il quesito che ha maggiormente tratto in inganno è stato l'ultimo, relativo a un trasporto aereo dalla Svizzera alla Cina: gli allievi infatti non hanno considerato i tempi per lo sdoganamento della merce in *export* e in *import* ma solo il tempo effettivo del volo.

3.2.2 Attività 2: organizzo il mio viaggio in treno!

Obiettivi. Questa attività ha diversi obiettivi:

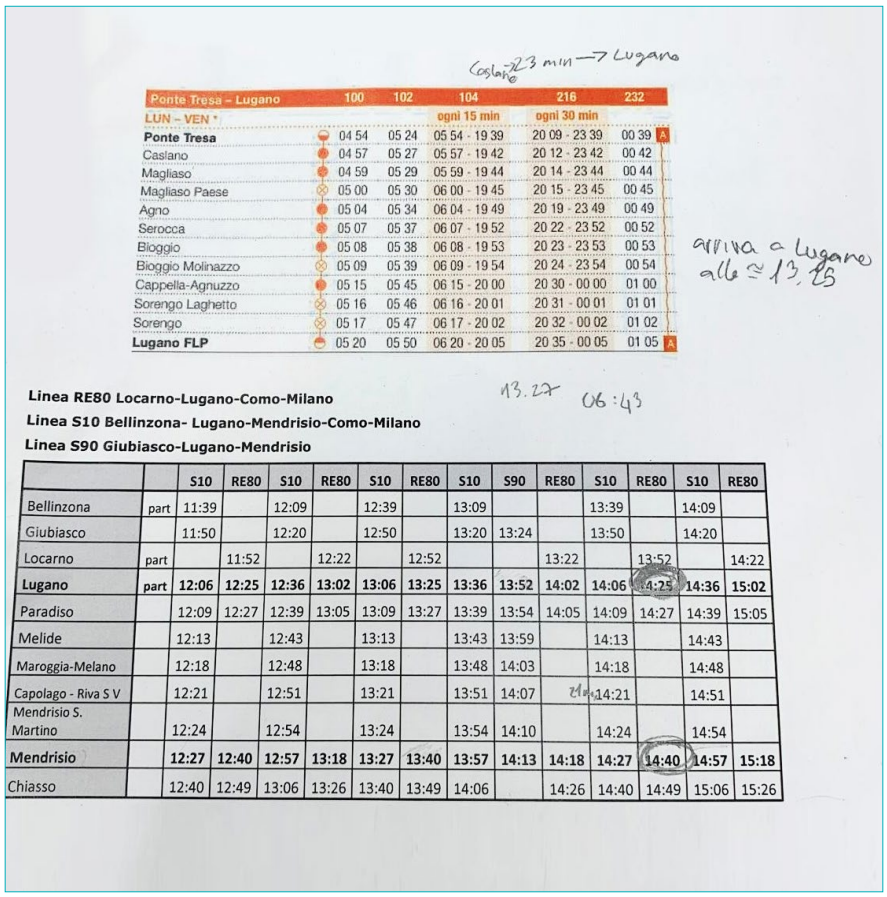
- Analizzare e tradurre situazioni della vita quotidiana in linguaggio matematico tenendo in considerazione le grandezze in gioco, al fine di modellizzare la situazione.
- Interpretare e riflettere sulla veridicità di un procedimento o un risultato, personale o altrui, ricorrendo al calcolo, all'eventuale conversione di unità di misura o al confronto con la realtà.
- Presentare e descrivere i procedimenti risolutivi in modo comprensibile agli altri, tenendo in considerazione le caratteristiche delle grandezze in gioco.

Descrizione dell'attività. L'attività propone agli allievi divisi a coppie un problema reale di pianificazione di un viaggio in treno (Allegato 2); consultando gli orari delle linee ferroviarie FLP e FFS per calcolare i tempi di viaggio e pianificare le tappe, gli allievi devono trovare la soluzione ottimale per:

1. partire da Caslano e raggiungere Lugano per una commissione, con un tempo massimo di sosta di un'ora;
2. arrivare puntuali a Mendrisio per una visita medica alle 15:00 di un mercoledì.

L'orario FLP riporta esclusivamente la prima e l'ultima corsa diurna per ciascuna fermata, insieme alla frequenza delle corse. Al contrario, l'orario FFS è strutturato in una tabella dove ogni riga corrisponde a una fermata e ogni colonna rappresenta un treno.

Resoconto dell'attività. Tutte le coppie sono arrivate a individuare la partenza migliore da Caslano per arrivare in tempo a destinazione e a descrivere dettagliatamente il programma di viaggio (**Figure 3** e **4**). La principale difficoltà è stata leggere e interpretare l'orario FLP; alcuni studenti si sono basati sulla propria esperienza, ricordando gli orari di partenza dei treni da Caslano, poiché utilizzano frequentemente il servizio durante la settimana, chi per il tragitto casa-scuola, chi per le attività sportive.



Caslano 23 min → Lugano

Ponte Tresa – Lugano	100	102	104	216	232
LUN – VEN *			ogni 15 min	ogni 30 min	
Ponte Tresa	04 54	05 24	05 54 - 19 39	20 09 - 23 39	00 39 A
Caslano	04 57	05 27	05 57 - 19 42	20 12 - 23 42	00 42
Magliaso	04 59	05 29	05 59 - 19 44	20 14 - 23 44	00 44
Magliaso Paese	05 00	05 30	06 00 - 19 45	20 15 - 23 45	00 45
Agno	05 04	05 34	06 04 - 19 49	20 19 - 23 49	00 49
Serocca	05 07	05 37	06 07 - 19 52	20 22 - 23 52	00 52
Bioggio	05 08	05 38	06 08 - 19 53	20 23 - 23 53	00 53
Bioggio Molinazzo	05 09	05 39	06 09 - 19 54	20 24 - 23 54	00 54
Cappella-Agnuzzo	05 15	05 45	06 15 - 20 00	20 30 - 00 00	01 00
Sorengo Laghetto	05 16	05 46	06 16 - 20 01	20 31 - 00 01	01 01
Sorengo	05 17	05 47	06 17 - 20 02	20 32 - 00 02	01 02
Lugano FLP	05 20	05 50	06 20 - 20 05	20 35 - 00 05	01 05 A

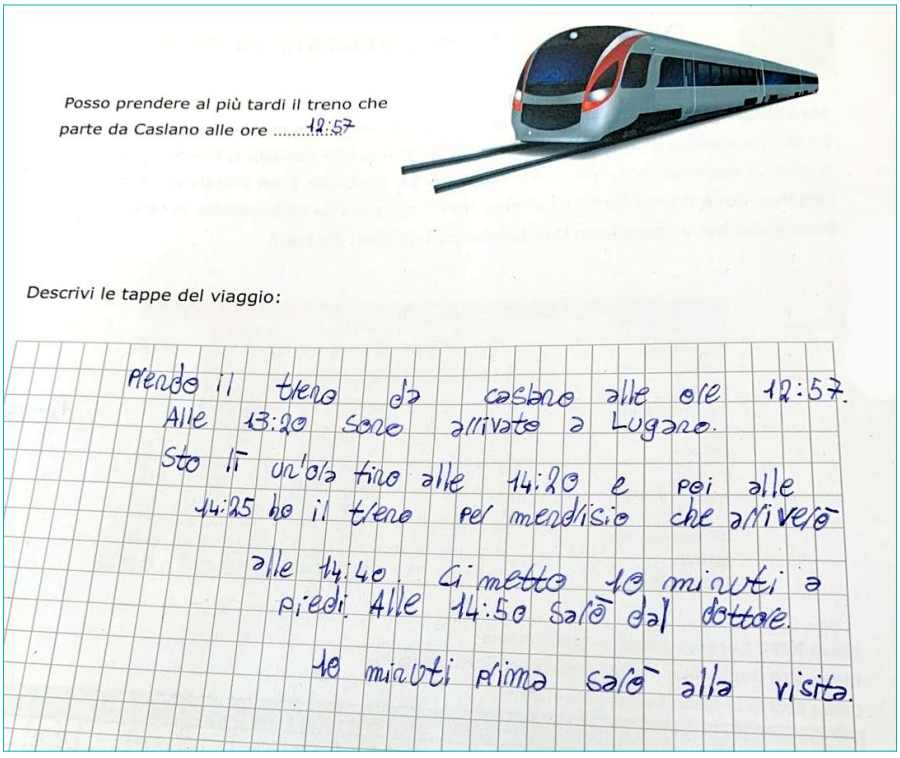
arriva a Lugano alle ≈ 13.25

Linea RE80 Locarno-Lugano-Como-Milano
Linea S10 Bellinzona- Lugano-Mendrisio-Como-Milano
Linea S90 Giubiasco-Lugano-Mendrisio

13.27 06:43

		S10	RE80	S10	RE80	S10	RE80	S10	S90	RE80	S10	RE80	S10	RE80
Bellinzona	part	11:39		12:09		12:39		13:09			13:39		14:09	
Giubiasco		11:50		12:20		12:50		13:20	13:24		13:50		14:20	
Locarno	part		11:52		12:22		12:52			13:22		13:52		14:22
Lugano	part	**12:06**	**12:25**	**12:36**	**13:02**	**13:06**	**13:25**	**13:36**	**13:52**	**14:02**	**14:06**	**14:25**	**14:36**	**15:02**
Paradiso		12:09	12:27	12:39	13:05	13:09	13:27	13:39	13:54	14:05	14:09	14:27	14:39	15:05
Melide		12:13		12:43		13:13		13:43	13:59		14:13		14:43	
Maroggia-Melano		12:18		12:48		13:18		13:48	14:03		14:18		14:48	
Capolago - Riva S V		12:21		12:51		13:21		13:51	14:07		14:21		14:51	
Mendrisio S. Martino		12:24		12:54		13:24		13:54	14:10		14:24		14:54	
Mendrisio		**12:27**	**12:40**	**12:57**	**13:18**	**13:27**	**13:40**	**13:57**	**14:13**	**14:18**	**14:27**	**14:40**	**14:57**	**15:18**
Chiasso		12:40	12:49	13:06	13:26	13:40	13:49	14:06		14:26	14:40	14:49	15:06	15:26

Figura 3. Appunti presi da una coppia di allievi per arrivare alla soluzione ottimale.



Posso prendere al più tardi il treno che parte da Caslano alle ore 12:57

Descrivi le tappe del viaggio:

Prendo il treno da Caslano alle ore 12:57.
Alle 13:20 sono arrivata a Lugano.
Sto lì un'ora fino alle 14:20 e poi alle 14:25 ho il treno per Mendrisio che arriverà alle 14:40. Ci metto 10 minuti a piedi. Alle 14:50 sarò dal dottore.
10 minuti prima sarò alla visita.

Figura 4. Descrizione dettagliata delle tappe del viaggio elaborata da una coppia di allievi.

3.2.3 Attività 3: come si muovono gli abitanti residenti nel Malcantone?

Obiettivi. Anche in questo caso gli obiettivi sono molteplici:

- Raccogliere, ordinare e trattare dati pertinenti di un'indagine e costruire una tabella ricorrendo a un foglio di calcolo, sviluppando così abilità in statistica descrittiva.
- Calcolare i valori centrali di un'indagine statistica (moda, media, mediana).
- Calcolare frequenza assoluta e relativa con cui ciascuna modalità si manifesta in un'indagine statistica.
- Rappresentare i dati di un'indagine statistica mediante il grafico più appropriato (areogrammi e istogrammi) in Excel promuovendo l'utilizzo consapevole degli strumenti digitali.
- Confrontare dati provenienti da due indagini statistiche per individuare analogie e differenze.

Descrizione dell'attività. La realizzazione di un'indagine statistica si svolge durante le ore di laboratorio e copre sei unità didattiche (UD) con l'obiettivo di avvicinare gli studenti alla metodologia dell'indagine attraverso un progetto autentico e significativo (Allegato 3). Il tema è stato scelto per la sua rilevanza territoriale: le abitudini di mobilità della popolazione residente nel Malcantone.
Gli studenti vengono suddivisi in piccoli gruppi (massimo 3 membri) per favorire la collaborazione tra pari. L'attività permette di integrare strumenti digitali nella didattica, in linea con le indicazioni del Piano di studio, e si compone di quattro fasi:

1. *Raccolta dei dati tramite questionario*: ciascun allievo somministra un questionario a cinque persone, registrando le risposte su una scheda cartacea.
2. *Elaborazione dei dati*: i dati raccolti vengono organizzati in una tabella Excel. Gli studenti hanno modo di calcolare frequenze, medie, mode e mediane utilizzando le funzioni del foglio di calcolo.
3. *Rappresentazione grafica dei dati*: i gruppi hanno la possibilità di produrre artefatti digitali sotto forma di grafici (istogrammi, areogrammi, ecc.), utili a rappresentare visivamente i risultati dell'indagine.
4. *Confronto con dati ufficiali*: i risultati dell'indagine della classe vengono messi a confronto con le statistiche cantonali e federali pubblicate dall'Ufficio federale di statistica.

Resoconto dell'attività. Il coinvolgimento attivo degli allievi è stato elevato; la scelta di un tema locale ha favorito la motivazione degli studenti, rendendo l'attività significativa e contestualizzata.
Nella prima fase ciascun allievo si è confrontato con la raccolta diretta dei dati, sviluppando capacità relazionali e di osservazione. In **Figura 5** si riportano due esempi.

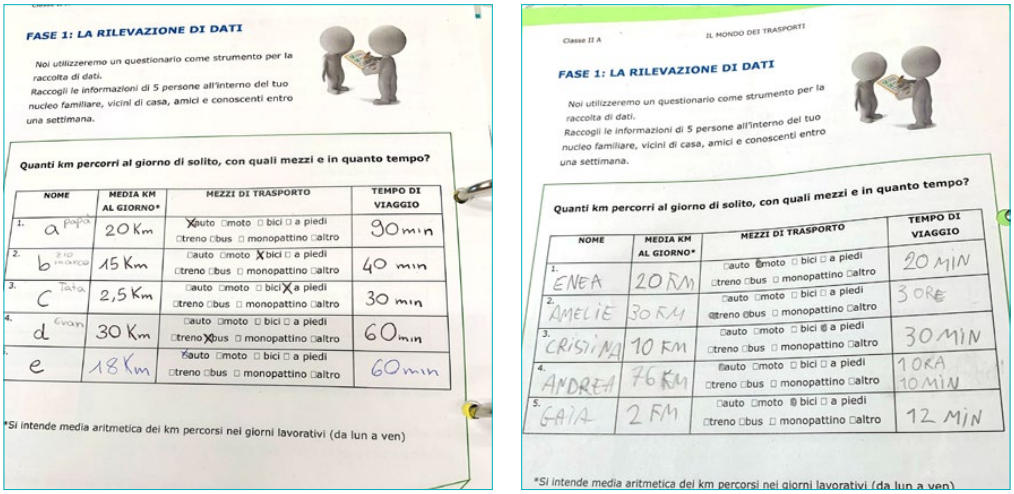


Figura 5. Due esempi di questionari compilati da due allievi diversi.

Nella seconda e terza fase dell'attività è emersa la criticità più marcata: per molti si è trattato della prima esperienza con Excel, motivo per cui è stata dedicata una parte della lezione all'introduzione degli elementi di base e delle funzioni elementari del programma.
Le **Figure 6**, **7** e **8** si riferiscono alla creazione degli artefatti digitali che rappresentano i risultati dell'indagine statistica.

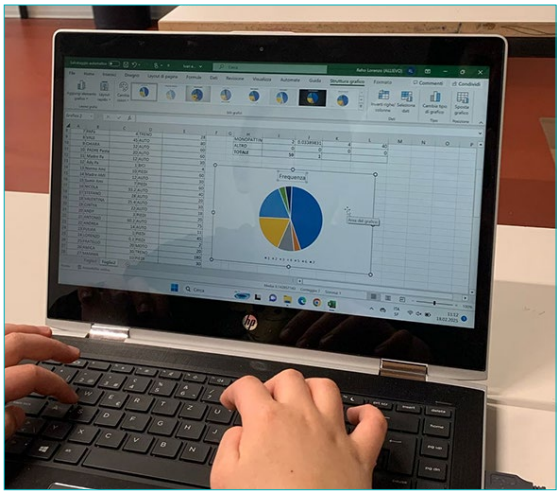


Figura 6. Elaborazione di un areogramma.

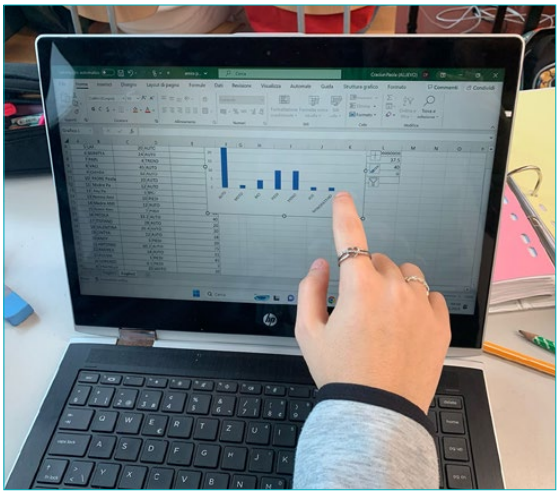


Figura 7. Elaborazione di un istogramma.

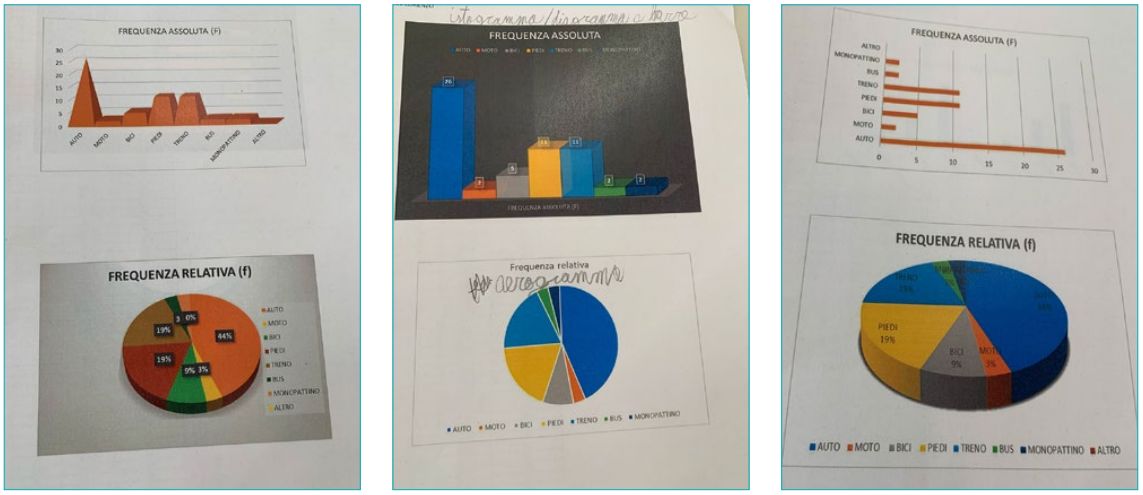
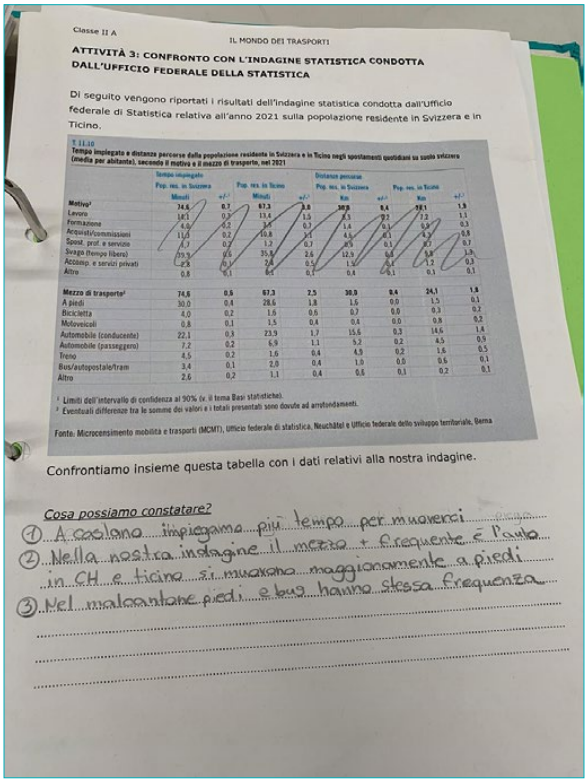


Figura 8. Stampe di grafici prodotti dai diversi gruppi di lavoro.

Nell'ultima fase il parallelismo con l'attività svolta da un ente ufficiale come l'Ufficio federale di statistica ha dato valore al lavoro degli studenti, aumentando il loro senso di responsabilità e la soddisfazione per ciò che si è realizzato (**Figura 9**).


Classe II A

IL MONDO DEI TRASPORTI

ATTIVITÀ 3: CONFRONTO CON L'INDAGINE STATISTICA CONDOTTA DALL'UFFICIO FEDERALE DELLA STATISTICA

Di seguito vengono riportati i risultati dell'indagine statistica condotta dall'Ufficio federale di Statistica relativa all'anno 2021 sulla popolazione residente in Svizzera e in Ticino.

T 11.10
Tempo impiegato e distanze percorse dalla popolazione residente in Svizzera e in Ticino negli spostamenti quotidiani su suolo svizzero (media per abitante), secondo il motivo e il mezzo di trasporto, nel 2021

	Tempo impiegato				Distanze percorse			
	Pop. res. in Svizzera		Pop. res. in Ticino		Pop. res. in Svizzera		Pop. res. in Ticino	
	Minuti	+/-	Minuti	+/-	Km	+/-	Km	+/-
Motivo[1]	74.6	0.7	87.3	2.5	30.9	0.4	24.1	1.3
Lavoro	18.1	0.2	13.4	1.0	8.3	0.2	7.2	1.1
Formazione	4.0	0.2	3.4	0.7	1.4	0.1	0.9	0.3
Acquisti/commissioni	11.0	0.2	10.8	1.0	4.6	0.1	3.2	0.8
Spost. prof. e servizio	1.7	0.2	1.2	0.7	0.5	0.1	0.1	0.1
Svago (tempo libero)	33.2	0.6	35.8	2.6	12.9	0.4	9.8	1.3
Accomp. e servizi privati	2.8	0.1	2.8	0.5	1.5	0.1	1.2	0.3
Altro	0.8	0.1	0.6	0.3	0.4	0.1	0.1	0.1
Mezzo di trasporto[2]	74.6	0.5	87.3	2.5	30.9	0.4	24.1	1.3
A piedi	30.0	0.4	28.6	1.8	1.6	0.0	1.5	0.1
Bicicletta	4.0	0.2	1.6	0.6	0.7	0.0	0.3	0.2
Motoveicoli	0.8	0.1	1.5	0.4	0.4	0.0	0.8	0.2
Automobile (conducente)	22.1	0.3	23.9	1.7	15.6	0.3	14.6	1.4
Automobile (passeggero)	7.2	0.2	6.9	1.1	5.2	0.2	4.5	0.9
Treno	4.5	0.2	1.6	0.4	4.9	0.2	1.6	0.5
Bus/autopostale/tram	3.4	0.1	2.0	0.4	1.0	0.0	0.6	0.1
Altro	2.6	0.2	1.1	0.4	0.6	0.1	0.2	0.1

[1] Limiti dell'intervallo di confidenza al 90% (v. il tema Basi statistiche).
[2] Eventuali differenze tra le somme dei valori e i totali presentati sono dovute ad arrotondamenti.

Fonte: Microcensimento mobilità e trasporti (MCMT), Ufficio federale di statistica, Neuchâtel e Ufficio federale dello sviluppo territoriale, Berna

Confrontiamo insieme questa tabella con i dati relativi alla nostra indagine.

Cosa possiamo constatare?

① A Castano impiegano più tempo per muoversi
② Nella nostra indagine il mezzo + frequente è l'auto
in CH e Ticino si muovono maggiormente a piedi
③ Nel malcantone piedi e bus hanno stessa frequenza

Figura 9. Elaborato di un allievo.

3.2.4 Attività 4: ti aiuto a scegliere!

Obiettivi. Questa attività ha un duplice obiettivo:

– Analizzare congetture e ipotesi per compiere una scelta consapevole.
– Argomentare una scelta, motivandola in modo chiaro.

Descrizione dell'attività. Gli allievi sono chiamati a svolgere un compito di realtà: aiutare un amico a scegliere la soluzione economicamente più vantaggiosa per raggiungere la pista di ghiaccio della Resega a Lugano utilizzando il trasporto pubblico locale (Arcobaleno TPL) (Allegato 4). È necessario quindi individuare, tra le diverse opzioni tariffarie disponibili, quella che comporta il minor costo complessivo annuale, considerando l'utilizzo del servizio solo 3 giorni a settimana durante l'anno scolastico ed escludendo i giorni di vacanza.

Resoconto dell'attività. L'aspetto più critico dell'attività è derivato dal fatto che le informazioni sui giorni di allenamento e la durata del periodo scolastico non sono numericamente esplicitate, quindi la classe ha faticato a reperire i dati mancanti (ad esempio, quante settimane ci sono da settembre a giugno escluse le vacanze scolastiche). La messa in comune ha messo in luce la varietà di punti di vista degli allievi, che si sono orientati su due opzioni diverse – abbonamento annuale e biglietto singolo – offrendo spunti interessanti per riflettere sulla validità delle diverse strategie argomentative.
Al termine del dibattito, alcuni allievi hanno rivisto la propria posizione iniziale, riconoscendo come più fondate le argomentazioni dei compagni. È il caso, ad esempio, mostrato nella **Figura 10**: uno studente che inizialmente aveva indicato come preferibile l'opzione del biglietto singolo, ha successivamente modificato la propria scelta, rimuovendo il segno di preferenza (una stellina) e attribuendolo all'abbonamento annuale, ritenuto, dopo il confronto, più vantaggioso.

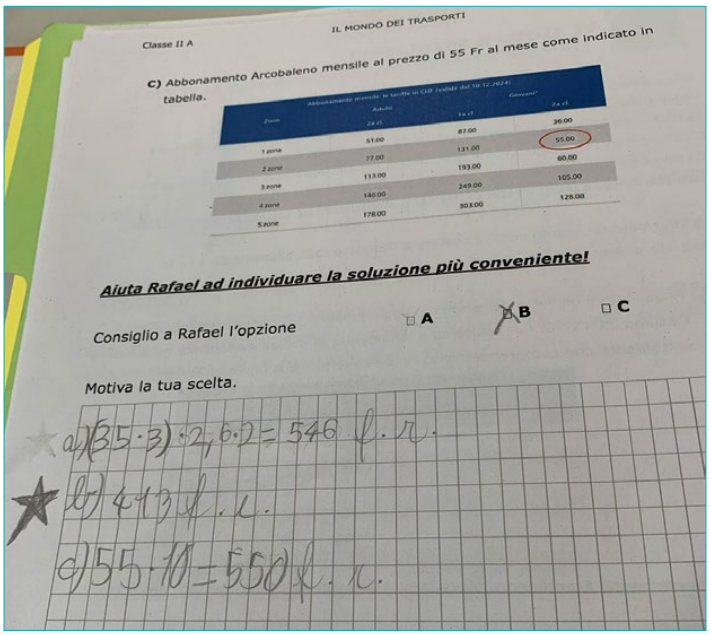


Figura 10. Allievo che inizialmente aveva scelto l'opzione A e dopo il dibattito ha cambiato la sua opinione.

3.2.5 Attività 5: quanto inquino quando viaggio?

Obiettivi. Di seguito si riportano gli obiettivi dell'attività:

- Interpretare e verificare l'attendibilità di dati reperiti in rete mediante ricerca digitale, sviluppando la competenza trasversale *tecnologia e media* volta a promuovere l'uso consapevole delle fonti.
- Progettare un itinerario analizzando distanze, costi, tempi ed emissioni di anidride carbonica attraverso ricerche guidate.
- Rappresentare sinteticamente i risultati in forma grafica e testuale mediante l'elaborazione di un artefatto.
- Riflettere sulle alternative sostenibili nel settore dei trasporti, contesto di Formazione generale del Piano di Studio.

Descrizione dell'attività. Il lavoro si apre con la lettura guidata di un articolo informativo tratto da "Il Sole24Ore" sull'impatto ambientale causato dai diversi mezzi di trasporto (Allegato 5). Seguono riflessioni sull'inquinamento prodotto da auto, aerei, navi e treni, con dati quantitativi di riferimento. Gli allievi, suddivisi in gruppi, hanno il compito di:

1. Organizzare un viaggio internazionale verso una città europea estratta a sorte da effettuare il giorno 19 giugno dell'anno in corso con tre modalità di trasporto differenti (auto, treno, aereo).
2. Calcolare per ciascun mezzo di trasporto il tempo complessivo di viaggio, il costo di sola andata e l'emissione di CO_2 per passeggero.
3. Rappresentare i risultati in un cartellone riassuntivo.

L'attività presenta una forte valenza interdisciplinare, coinvolgendo matematica, scienze e geografia, e stimolando il pensiero critico degli studenti in merito alla sostenibilità dei trasporti.
In linea con il Piano di studio, che valorizza l'educazione allo sviluppo sostenibile attraverso una visione integrata e sistemica del mondo, questa attività vuole accompagnare gli allievi nella comprensione di come le scelte quotidiane, in ambito di mobilità, possano influenzare l'ambiente e la società, grazie all'analisi di dati concreti e situazioni reali.

Resoconto dell'attività. La classe ha accolto con entusiasmo l'attività durante le ore di laboratorio, poiché per la prima volta è stata proposta la realizzazione di un cartellone che ha permesso agli allievi di integrare competenze matematiche con abilità grafiche e creative.
La criticità più diffusa è stata il reperimento di dati attendibili in rete su costi e tempi per ciascun mezzo di trasporto. La docente ha fornito la lista di alcuni siti affidabili, su cui restringere la ricerca poiché spesso gli allievi tendevano ad aprire il primo risultato che compare nel motore di ricerca anche se si tratta di pubblicità. In **Figura 11** sono mostrati i cartelloni prodotti da ciascun gruppo di lavoro, che sono stati appesi in aula al termine del laboratorio (**Figura 12**).

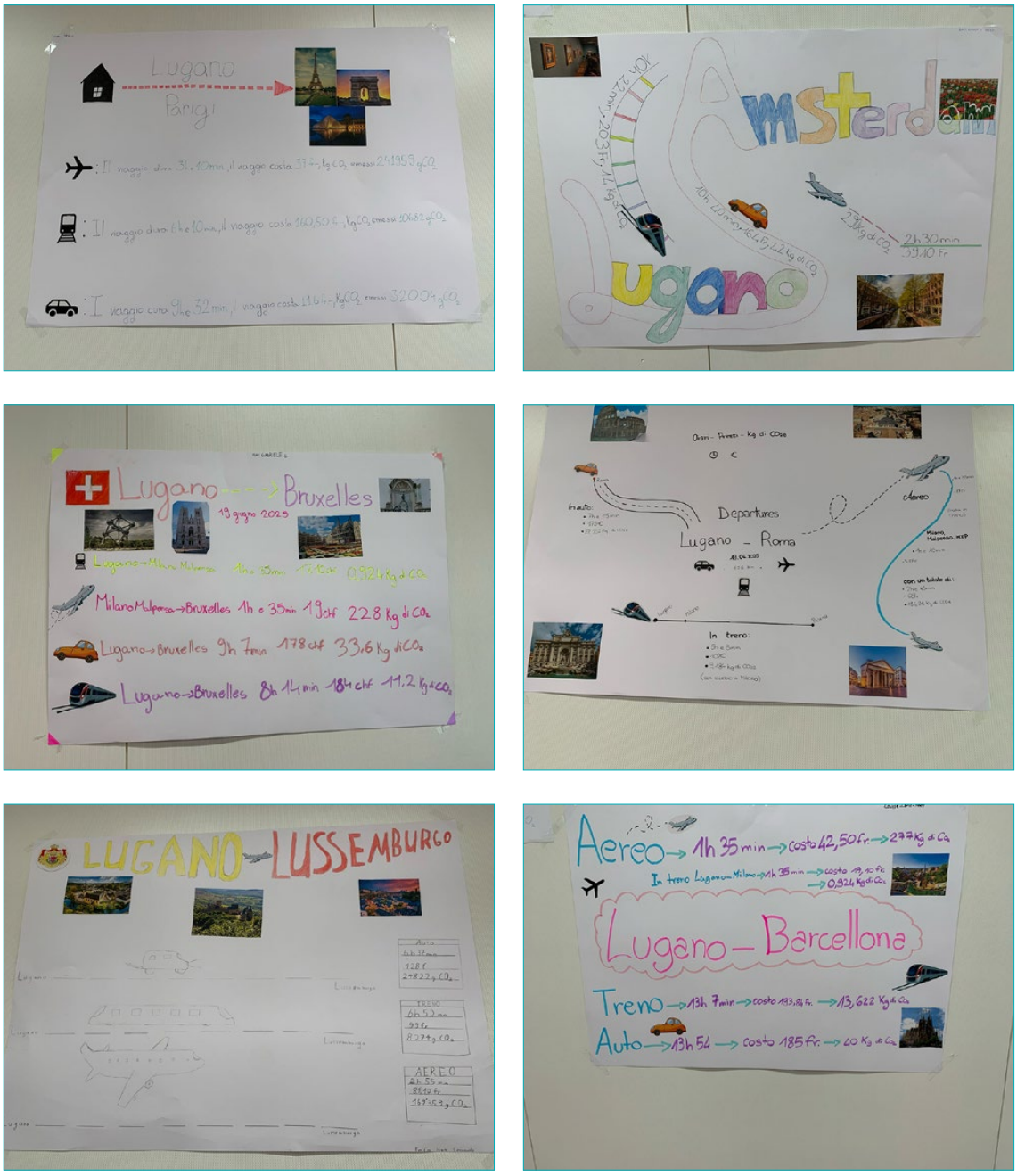


Figura 11. Elaborati dei gruppi di lavoro.

Figura 12. Esposizione dei cartelloni in aula.

3.2.6 Attività 6: introduzione del tema del trasporto delle merci a cura di un ospite

Obiettivi. Di seguito si riportano gli obiettivi dell'attività:

- Conoscere le principali tipologie e modalità di trasporto delle merci a livello globale, distinguendo tra trasporto terrestre, marittimo, ferroviario e aereo, e identificandone le caratteristiche principali.
- Ascoltare attivamente una testimonianza di un esperto del settore, cogliendo le informazioni principali, formulando domande pertinenti e rielaborando in modo critico quanto appreso attraverso un questionario conclusivo.
- Applicare concetti matematici a situazioni professionali reali, come il calcolo di tempi di percorrenza, costi di trasporto, ottimizzazione dei percorsi e valutazione dell'impatto ambientale, con attenzione agli aspetti di sostenibilità.

Descrizione dell'attività. Poco prima delle vacanze di carnevale la classe ha ospitato Pier Giorgio Pintus, il responsabile della sezione Logistica di Casale SA,[4] che ha offerto una panoramica sul trasporto delle merci (Allegato 6), illustrando le varie modalità a seconda della tipologia di merce (containerizzabile, alla rinfusa, a temperatura controllata e fuori sagoma) e le pratiche doganali relative al trasferimento merce dal paese di origine (*export*) a quello di destino (*import*).

Resoconto dell'attività. L'intervento del Dr. Pintus (**Figura 13**) ha stimolato l'interesse e la partecipazione attiva di diversi studenti, alcuni dei quali hanno rivolto domande per approfondire i temi affrontati. L'incontro ha offerto spunti anche sul tema delle pratiche doganali, argomento poco noto ai ragazzi, e ha rappresentato un'opportunità per far cogliere agli allievi la trasversalità della matematica, sottolineando come essa sia uno strumento indispensabile nella realtà lavorativa. È stato interessante notare che argomenti affrontati durante l'anno scolastico in corso, come percentuali e volumi geometrici, vengano applicati quotidianamente per scopi pratici, nella negoziazione di contratti di trasporto o nell'ottimizzazione degli spazi in *container* o bilici.

4. Casale SA è un'azienda con sede a Lugano, attiva a livello internazionale nel settore dell'ingegneria industriale e della chimica applicata. Fondata nel 1921, è specializzata nella progettazione e fornitura di impianti per la produzione di ammoniaca, urea, metanolo, nitrati e fertilizzanti chimici, operando in più di 100 paesi nel mondo. Casale SA è nota per il suo impegno verso l'innovazione sostenibile, l'ottimizzazione dei processi produttivi e la riduzione dell'impatto ambientale, anche attraverso una gestione logistica efficiente e responsabile.

La distribuzione dei *gadget* gentilmente omaggiati dalla società Casale SA ha suscitato entusiasmo tra gli allievi, rafforzando il senso di partecipazione e lasciando un segno positivo e tangibile dell'incontro.

Figura 13. Intervento del Dr. Pintus (Casale SA) in merito al trasporto di merci.

3.2.7 Attività 7: Kahoot! – La matematica nei trasporti

Obiettivi. L'attività 7 ha un triplice obiettivo:

- Risolvere problemi matematici legati al settore dei trasporti, come il calcolo dei tempi di transito, il consumo di carburante e la determinazione dell'IVA all'importazione, utilizzando strategie appropriate.
- Riconoscere l'importanza della matematica nei processi logistici, comprendendo l'utilità delle competenze matematiche per risolvere problemi pratici in ambito professionale.
- Partecipare attivamente a un'attività di *gamification*, dimostrando coinvolgimento e capacità di riflessione rapida su quesiti matematici presentati in forma ludica e interattiva.

Descrizione dell'attività. L'attività si svolge sotto forma di quiz interattivo su Kahoot!, articolato in undici domande a scelta multipla, ciascuna delle quali propone quesiti matematici ambientati nel mondo del trasporto merci (Allegato 7).
Gli allievi hanno modo di confrontarsi con problemi realistici e stimolanti, tra cui il calcolo dei tempi di transito su diverse tratte, la stima del consumo di carburante di una nave cargo, il calcolo dell'IVA su merci importate e la gestione delle temperature nei contenitori refrigerati, fondamentali per il trasporto di prodotti deperibili.
L'utilizzo della piattaforma Kahoot! introduce dinamiche di *gamification*, favorendo un clima di sana competizione e rendendo l'esperienza di apprendimento più coinvolgente, motivante e divertente. Grazie al formato ludico e alla rapidità richiesta nelle risposte, l'attività stimola la prontezza mentale, la collaborazione tra pari e la riflessione sull'applicazione concreta della matematica in ambito professionale.

Resoconto dell'attività. Gli studenti hanno partecipato attivamente e collaborato tra compagni di banco per risolvere il quiz.
Grazie al *feedback* immediato offerto da Kahoot!, l'attività ha permesso agli studenti di riflettere subito sugli errori commessi e di comprenderne la correzione. È emerso chiaramente come la pressione del tempo e la fretta di rispondere abbiano portato molti allievi a sbagliare, anche su quesiti alla loro portata. Questo ha rappresentato un'occasione preziosa per sviluppare consapevolezza sull'impor-

tanza della concentrazione e della gestione del tempo, anche in contesti ludici.
L'attività ha mostrato anche alcune ulteriori criticità: l'eccessivo entusiasmo generato dalla componente competitiva, accentuato dall'avvicinarsi delle vacanze di carnevale, ha spinto alcuni alunni più vivaci ad assumere comportamenti turbolenti, causando momenti di confusione e perdita di attenzione. Questo ha richiesto più interventi mirati per cercare di ristabilire un clima di lavoro sereno e rispettoso delle regole.
In **Figura 14** sono riportate le statistiche delle risposte fornite dagli allievi.

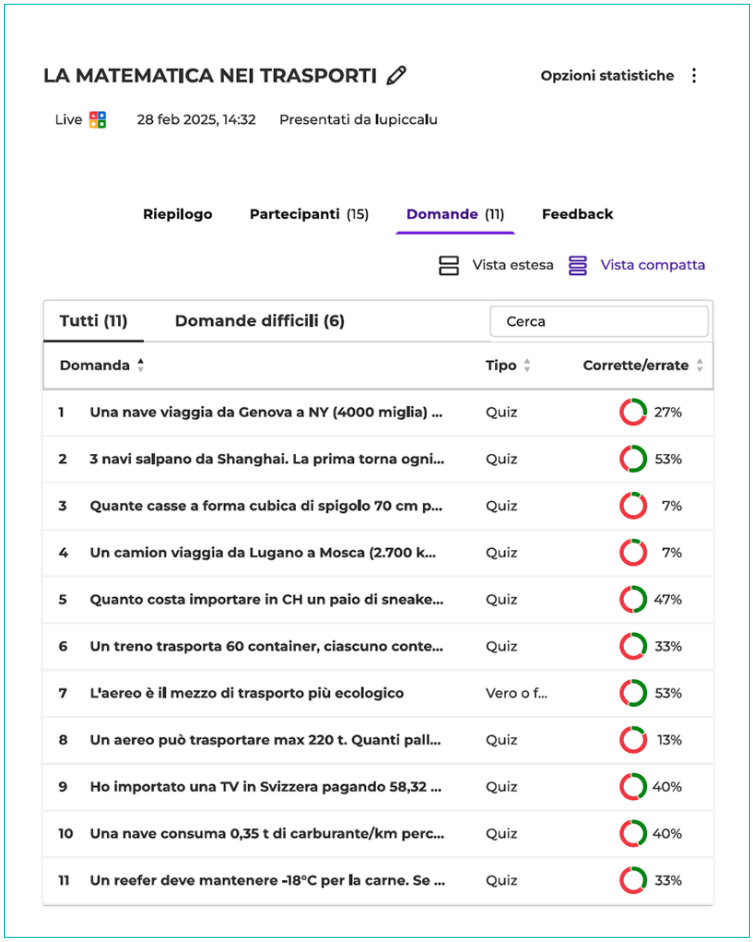


Figura 14. Statistiche delle risposte degli allievi scaricate dal sito https://kahoot.com/it/.

3.2.8 Attività 8: sfida all'ultimo pacco!

Obiettivi. Questa attività ha diversi obiettivi:

- Applicare il concetto di ottimizzazione di superficie e volume in un contesto pratico, individuando soluzioni efficaci per l'organizzazione di oggetti all'interno di uno spazio definito.
- Sviluppare strategie risolutive per problemi geometrici tridimensionali, attraverso l'esplorazione manipolativa, la rappresentazione grafica e il calcolo di volumi e superfici.
- Collaborare in modo efficace all'interno di un gruppo di lavoro, condividendo idee, confrontando strategie e contribuendo alla costruzione collettiva di una soluzione.
- Argomentare e giustificare le scelte effettuate durante il processo risolutivo, utilizzando un linguaggio matematico appropriato e partecipando attivamente al confronto tra pari.

Descrizione dell'attività. L'attività, svolta in due unità didattiche di laboratorio, consiste nell'individuare la configurazione più efficiente di pacchi all'interno di un camion in scala, tenendo conto delle dimensioni dei colli, della superficie del pianale e dello spazio disponibile (Allegato 8).
Si tratta di due sfide della durata di 20 minuti, ciascuna strutturata come segue:

1. Comprensione dell'attività e consegna degli artefatti (parallelepipedi rettangoli) in scala.[5]
2. Fase esplorativa: i gruppi hanno la possibilità di maneggiare i parallelepipedi, esplorando diverse configurazioni.
3. Fase della rappresentazione e formalizzazione: ciascun gruppo rappresenta su carta la configurazione ottimale trovata e calcola la superficie del pianale e il volume del camion occupati.
4. Fase argomentativa: durante una breve messa in comune ciascun gruppo espone il proprio progetto, la classe confronta le diverse proposte e viene eletta la configurazione ottimale.

Nella prima sfida il compito è trovare la configurazione ottimale di carico del camion con il vincolo della non sovrapponibilità dei colli e dell'utilizzo di tutte le tipologie di parallelepipedi in dotazione.
Nella seconda sfida viene proposto un compito in cui si lavora sul volume: individuare la configurazione migliore di carico con la possibilità di sovrapporre e ruotare i colli per ottimizzare il volume del mezzo.
L'elemento centrale dell'attività è l'utilizzo di parallelepipedi rettangoli e di un camion in scala come supporto alla risoluzione del problema (**Figure 15** e **16**).
Nell'attività proposta i parallelepipedi facilitano la conversione tra registri semiotici diversi: dalla manipolazione concreta alla rappresentazione grafica, fino alla formalizzazione simbolica del calcolo di superfici e volumi.

Figura 15. Artefatti utilizzati durante l'attività.

Figura 16. Parallelepipedi rettangoli.

Resoconto dell'attività. L'attività ha ottenuto una risposta molto positiva da parte della classe. I ragazzi si sono mostrati motivati, coinvolti e desiderosi di trovare soluzioni efficaci.
Durante la messa in comune molti hanno evidenziato la difficoltà nel tradurre la configurazione fisica in una rappresentazione grafica, ma proprio tale passaggio ha rappresentato un momento cruciale di apprendimento.
L'attività di laboratorio ha inoltre svolto un ruolo importante nel promuovere l'inclusione: ha permesso di ridurre le disparità tra gli allievi, valorizzando competenze non strettamente disciplinari.

5. Gli artefatti sono stati gentilmente prestati dalla Scuola professionale artigianale e industriale (SPAI) di Bellinzona.

Un esempio emblematico è stato il successo del gruppo vincitore, composto da due studenti con un rendimento generalmente debole, che però hanno potuto esprimere le loro potenzialità grazie alla componente pratica e manipolativa dell'attività.
Le strategie messe in atto dai gruppi di lavoro evidenziano un approccio pratico e creativo alla risoluzione del problema; di seguito qualche esempio:

– La riproduzione del pianale di carico direttamente sul banco con nastro adesivo di carta mostra una volontà di rappresentare in scala reale lo spazio disponibile, facilitando così la percezione delle dimensioni e dei vincoli fisici. Questo approccio ha permesso agli studenti di sperimentare direttamente il concetto di superficie (**Figura 17**).

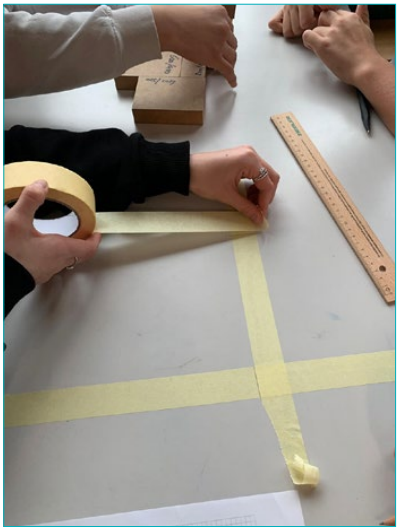


Figura 17. Un gruppo di lavoro ha riprodotto il pianale di carico sul banco con nastro adesivo di carta.

– L'uso del nastro adesivo di carta per unire i parallelepipedi rivela un'attenzione alla stabilità della configurazione e alla necessità di ragionare in termini di compattezza e ordine, elementi fondamentali nei problemi di ottimizzazione spaziale (**Figura 18**).

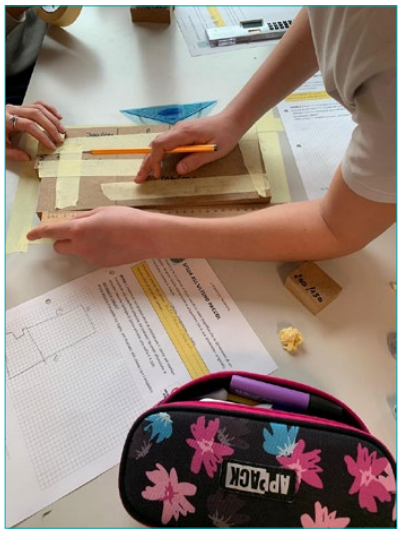


Figura 18. Per comporre la configurazione gli allievi hanno unito i parallelepipedi con nastro adesivo di carta.

– La configurazione del gruppo vincitore nella sfida sull'ottimizzazione della superficie mostra un'efficace occupazione del piano, frutto di numerosi tentativi e aggiustamenti (**Figura 19**).

Figura 19. Configurazione del gruppo vincitore della sfida di ottimizzazione della superficie di carico.

– L'elaborazione progettuale del gruppo in vista dell'ottimizzazione del volume mostra nelle **Figure 20** e **21** un passaggio intermedio importante: la fase di progettazione. Essa riflette un pensiero strategico, con attenzione al miglioramento progressivo della soluzione, e un'efficace collaborazione tra pari.

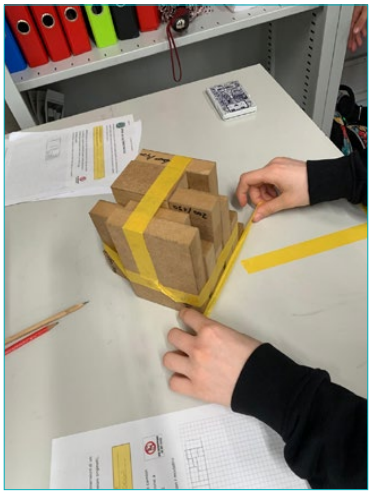


Figura 20. Progettazione di un gruppo di lavoro della configurazione ottimale del volume di carico.

Figura 21. Configurazione del gruppo vincitore della sfida di ottimizzazione del volume di carico.

La **Figura 22** mostra alla lavagna i risultati delle sfide.

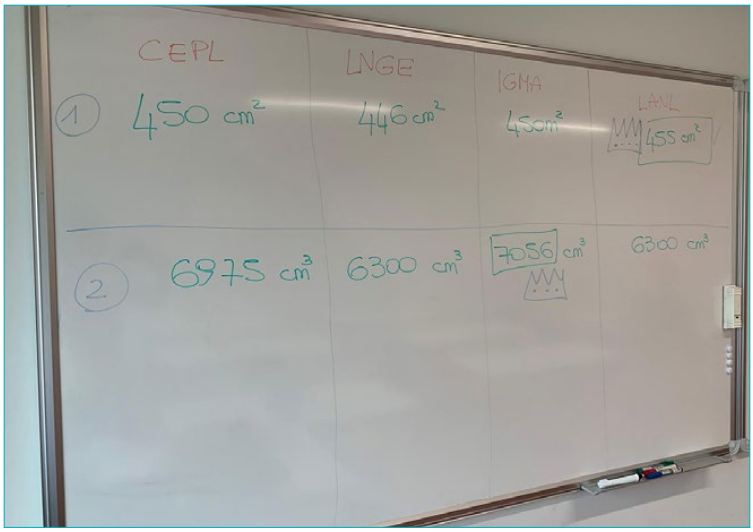


Figura 22. Risultati delle due sfide.

3.2.9 Attività 9: problemi... della logistica!

Obiettivi. L'attività ha un triplice obiettivo:

- Approfondire i concetti di superficie, volume e sviluppo del parallelepipedo rettangolo.
- Sviluppare il pensiero spaziale attraverso la visualizzazione e rappresentazione tridimensionale.
- Formulare domande pertinenti per approfondire la connessione tra contenuti matematici e contesto professionale reale.

Descrizione dell'attività. Dopo una breve introduzione sulle attività di logistica industriale, con riferimento concreto all'azienda locale Alprose SA,[6] agli allievi viene assegnato il compito di supportare un ipotetico addetto alla logistica nella progettazione di un imballaggio in cartone per 100 tavolette di cioccolato da 100 g ciascuna (Allegato 9). L'imballaggio deve avere la forma di un parallelepipedo rettangolo e non deve presentare spazi vuoti, per garantire la massima protezione del contenuto durante il trasporto. L'attività prevede il calcolo delle dimensioni dell'imballo, il disegno del suo sviluppo e il calcolo dell'area di cartone necessaria per la realizzazione.
La scheda termina con la richiesta di formulazione di una domanda aperta da rivolgere a un addetto della logistica di Alprose SA, con l'obiettivo di stimolare la riflessione e dare significato alla visita aziendale prevista per la settimana successiva.

Resoconto dell'attività. Il lavoro è stato svolto a coppie tra compagni di banco; curioso è stato notare che alcune idee iniziali poco realizzabili (ad esempio un unico strato composto da 100 tavolette) siano state revisionate e autocorrette in corso d'opera mediante la discussione tra compagni.
La difficoltà più diffusa è stata la visualizzazione tridimensionale; alcuni studenti hanno trovato complesso immaginare come disporre le tavolette in modo compatto e calcolare le dimensioni dell'imballo. Alcuni progetti sono riportati nelle **Figure 23** e **24**.

6. Alprose SA è un produttore svizzero di cioccolato con sede a pochi passi dalla scuola media. Fondata nel 1957 con il nome di Titlis-Chocolat, l'azienda ha assunto la denominazione attuale nel 1983. Produce una vasta gamma di prodotti a base di cioccolato ed esporta i suoi prodotti in tutto il mondo. L'azienda è impegnata nella produzione sostenibile, dichiarando una produzione a impatto neutro di CO_2.

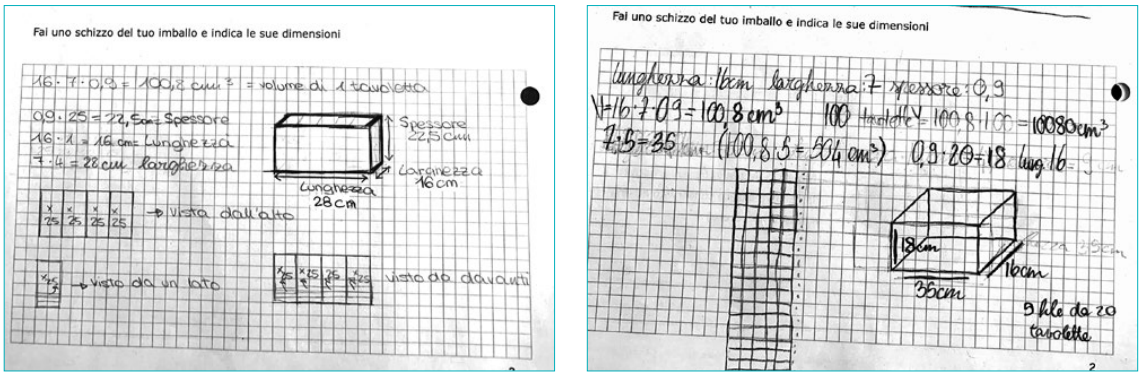


Figura 23. Progetti di due coppie di allievi.

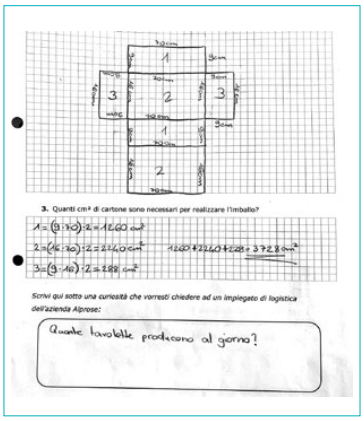


Figura 24. Sviluppo dell'imballo progettato da una coppia di allievi.

Le curiosità sulle attività di logistica emerse dagli allievi sono sintetizzate nella **Tabella 2**.

	Domande per Alprose SA
1	Quante tavolette vengono prodotte al giorno?
2	Dove spedite?
3	Per ogni viaggio quanti imballaggi trasportate su un camion?
4	È un lavoro appagante? Lo stipendio è buono? Ti trovi bene con i colleghi?
5	Quante tavolette vendete al giorno?
6	Quanto lavori?
7	L'Alprose SA c'è solo a Caslano?
8	C'è qualcuno che assaggia il cioccolato per verificare se è buono?
9	Quale è il carico più pesante che vi è arrivato?
10	Dove conservate il cioccolato? A che temperatura? Per quanto tempo?
11	Quanto tempo avete impiegato per trovare il modo che utilizzate adesso per fare gli imballi e distribuire il cioccolato?
12	Quanto cioccolato potete trasportare?
13	Cosa succede se tutte le tavolette si rompono durante una spedizione?
14	Si può trasportare la merce senza un congelatore/frigo o comunque senza un ambiente freddo?
15	Quanti viaggi fate per trasportare la merce?

Tabella 2. Domande raccolte dagli allievi per Alprose SA.

3.2.10 Attività 10: visita alla fabbrica Alprose SA

Obiettivi. Anche per questa attività sono previsti tre obiettivi:

- Riconoscere le fasi principali di un sistema produttivo reale, dalla materia prima al prodotto finito, attraverso l'osservazione diretta di un contesto industriale.
- Collegare concetti matematici (volume, misure, tempi, processi) a situazioni reali osservate durante la visita aziendale.
- Sviluppare consapevolezza rispetto alle professioni legate al mondo della produzione e della logistica, anche in ottica orientativa.

Descrizione dell'attività. Il giorno 25 marzo 2025 la classe si è recata in visita presso Alprose SA. Presso lo stabilimento di Caslano, l'azienda Alprose SA gestisce un centro visitatori e un museo inaugurato nel 1991, che offre l'opportunità di osservare da vicino il processo di produzione del cioccolato attraverso un corridoio sopraelevato. Il museo presenta mostre interattive sulla storia del cioccolato e sulla storia dell'azienda. La visita ha lo scopo di illustrare come funziona un processo produttivo dall'approvvigionamento della materia prima alla consegna del prodotto finito al cliente finale e l'impatto dei trasporti e della logistica nella catena di approvvigionamento aziendale.

Resoconto dell'attività. Grazie alla disponibilità del reparto marketing di Alprose SA, è stato possibile organizzare in via eccezionale un incontro con i responsabili dei reparti di produzione e logistica, offrendo agli studenti l'opportunità di porre direttamente le domande preparate nella fase precedente del percorso didattico (**Tabella 2**). Questo momento di confronto si è rivelato particolarmente significativo: gli studenti hanno mostrato curiosità e attenzione e le loro domande hanno evidenziato un reale interesse per il funzionamento del sistema produttivo e logistico aziendale (**Figura 25**).
Nonostante la vivacità che li contraddistingue in aula, i ragazzi hanno saputo mantenere un comportamento rispettoso e partecipativo durante tutta la visita. Questo ha contribuito a creare un clima positivo e ha favorito un'interazione autentica con il personale dell'azienda, che si è mostrato molto disponibile e competente.

Figura 25. Incontro con i responsabili di produzione e logistica di Alprose SA.

4 Bilancio dell'esperienza

Il percorso didattico è stato generalmente accolto in modo positivo dagli studenti, i quali hanno potuto vivere un approccio alla matematica legato al suo utilizzo in contesti di realtà. Questo ha portato ad alcuni risultati positivi rispetto a tre dimensioni: il piacere associato all'apprendimento della matematica, la percezione degli studenti riguardo al senso di imparare la matematica, e la percezione dell'utilità della matematica. Questi risultati sono stati raccolti tramite questionari, le cui analisi puntuali e approfondite sono presentate nel già citato lavoro di tesi. Qui si riportano a titolo di esempio alcuni protocolli significativi tratti dal questionario finale.
Nella **Figura 26**, ad esempio, uno studente scrive che, rispetto all'inizio (dell'anno scolastico), in cui veniva proposta una matematica più slegata da contesti realistici, le attività svolte durante l'itinerario hanno aumentato il senso di piacere associato alla disciplina.

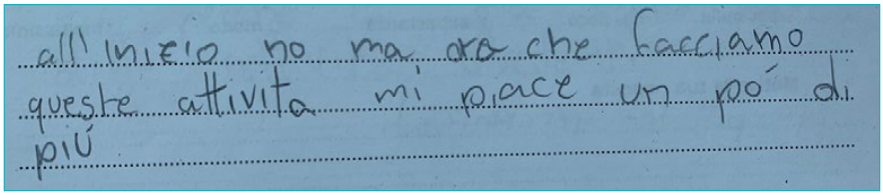


Figura 26. Motivazione di un allievo associata a un livello medio di piacere per la matematica.

In **Figura 27**, invece, un altro studente dichiara che sia molto utile imparare la matematica, sia per la sua utilità nella vita di tutti i giorni, sia per motivi legati alla capacità di ragionamento che si sviluppa con lo studio della disciplina.

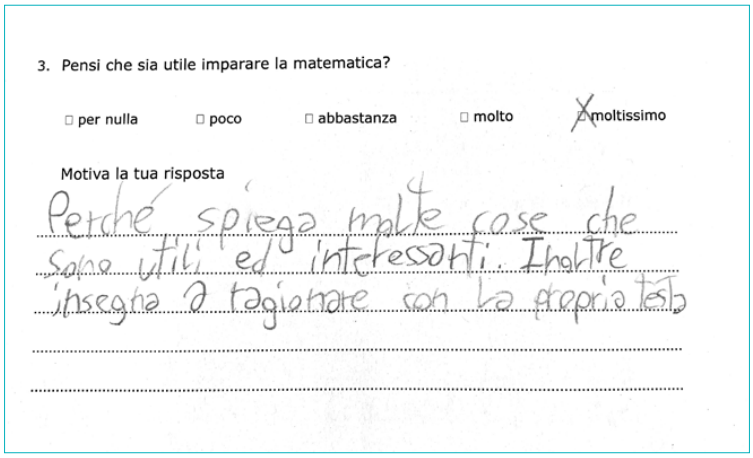


Figura 27. Motivazione di un allievo associata a un livello alto di utilità della matematica.

In **Figura 28** è riportata la risposta di uno studente in merito all'utilità dell'apprendimento della matematica; nel protocollo emerge il riferimento a contesti applicativi e professionali, con l'esempio specifico dell'itinerario svolto in classe.

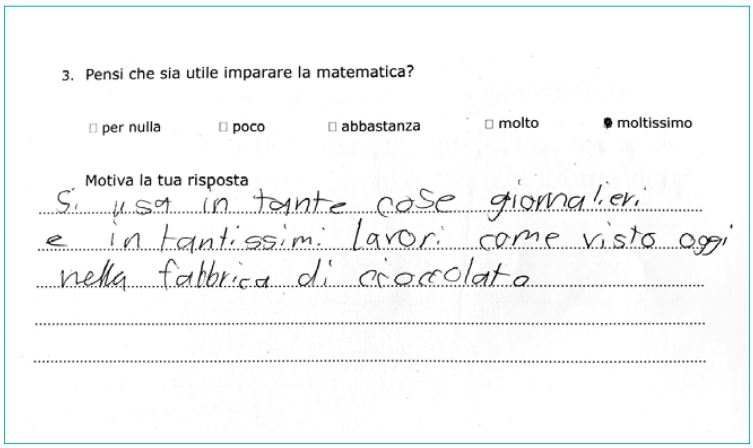


Figura 28. Motivazione di un allievo associata a un livello alto di utilità della matematica.

L'impostazione dell'itinerario basato su contesti di realtà ha favorito, per diversi alunni, una comprensione più approfondita della matematica. La **Figura 29** raccoglie tre protocolli in cui gli alunni esplicitano le ragioni associate a una maggiore comprensione della disciplina: emergono motivazioni legate al capire di più, ma anche alla maggiore motivazione e alla maggiore partecipazione. Sembra dunque che il contesto di realtà riesca ad attivare meccanismi motivazionali che favoriscono la comprensione.

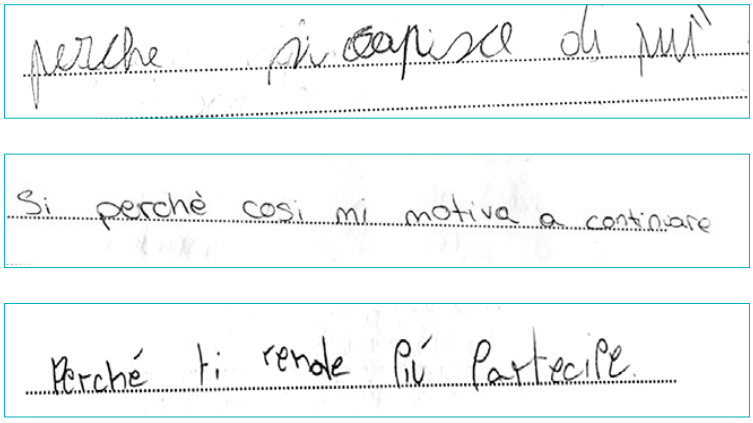


Figura 29. Opinione di tre allievi in merito alla maggiore comprensione della matematica al termine dell'itinerario didattico.

In prospettiva futura, sarebbe stimolante estendere l'approccio basato sui contesti di realtà ad altri ambiti della matematica – come la geometria o la probabilità – e a diversi livelli scolastici, per verificarne la trasferibilità e valutare inoltre l'impatto nel lungo periodo.

5 Conclusioni

L'esperienza didattica descritta in questo articolo, incentrata sull'applicazione della matematica nel contesto concreto dei trasporti e della logistica, ha offerto preziose intuizioni sull'efficacia di un approccio metodologico che va oltre la mera astrazione. Il progetto ha dimostrato in modo tangibile quanto sia cruciale fornire agli studenti occasioni dirette per "toccare con mano" la matematica e vi-

verla come una componente intrinseca e funzionale della realtà circostante. L'integrazione di concetti matematici in contesti realistici ha permesso di costruire esperienze di apprendimento autentiche, significative e capaci di lasciare un segno duraturo nella comprensione e nell'atteggiamento degli studenti. Tale approccio non solo ha stimolato un maggiore interesse e una motivazione intrinseca verso la disciplina, ma ha anche facilitato la comprensione dei concetti matematici stessi. Gli studenti hanno potuto constatare direttamente come numeri, relazioni, calcoli e modelli siano strumenti per analizzare, interpretare e operare nel mondo reale, superando la percezione della matematica come un insieme di regole astratte e slegate dalla quotidianità; inoltre, hanno compreso che dietro a decisioni pratiche, come la pianificazione di un viaggio, la gestione di un magazzino o la determinazione di una tariffa, si possono celare processi matematici.

L'efficacia di questo approccio, coerente con le indicazioni del Piano di studio, risiede nella sua capacità di promuovere il coinvolgimento attivo e la partecipazione diretta degli studenti. Trasformare la matematica da materia passiva a strumento di indagine e risoluzione di problemi reali ha non solo migliorato le loro competenze procedurali e concettuali, ma ha anche potenziato la loro percezione della disciplina in termini di utilità, senso e piacere. Gli studenti sono diventati protagonisti attivi dei processi di matematizzazione e modellizzazione, acquisendo una maggiore consapevolezza del valore della matematica nella loro vita e nelle future scelte professionali. In sintesi, questa esperienza rafforza la convinzione che un insegnamento della matematica contestualizzato e basato su situazioni significative sia fondamentale per aumentare la motivazione verso l'apprendimento della matematica e per farla percepire come una risorsa utile e potente, non solo come una materia scolastica.

Si auspica che esperienze didattiche di questo tipo possano essere replicate e ulteriormente sviluppate in altri ambiti e livelli scolastici, per continuare a dimostrare e valorizzare il ruolo insostituibile della matematica nella comprensione e nella trasformazione del mondo che ci circonda.

Bibliografia

Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport. (2022). *Piano di studio della scuola dell'obbligo ticinese.* DECS. https://pianodistudio.edu.ti.ch

Franchini E., Lemmo, A., & Sbaragli, S. (2017). Il ruolo della comprensione del testo nel processo di matematizzazione e modellizzazione. *Didattica della matematica. Dalla ricerca alle pratiche d'aula*, *1*, 38–63. https://doi.org/10.33683/ddm.17.1.3

Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an Educational Task*. Reidel.

Klassen, S. (2006). A Theoretical Framework for Contextual Science Teaching. *Interchange*, *37*(1–2), 31–62.

Lerman, S. (2020). *Encyclopedia of Mathematics Education*. Springer.

Merriam-Webster Inc. (2003). *Dizionario WWWebster.* http://www.merriamwebster.com/dictionary

Piccaluga Dodero, L. (2025). *L'apprendimento della matematica attraverso contesti di realtà. Applicazione nel mondo dei trasporti.* Tesi Master. Dipartimento formazione e apprendimento / Alta scuola pedagogica, Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana. https://doi.org/10.71910/supsi.12437

Sbaragli, S., & Canducci, M. (2025). Utilità e inutilità della matematica nel XXI secolo. In D. Antognazza (Ed.), *Funamboli del cambiamento. Competenze per mantenere l'equilibrio in un mondo che si trasforma* (pp. 57–66). Meridiana.