

# IL CICLO DI MATEMATIZZAZIONE PER LA RISOLUZIONE DI PROBLEMI

Ambiti disciplinari: Numeri e calcolo; Geometria; Grandezze e misure.



Sensibilizzare gli allievi sull'importanza delle diverse fasi del ciclo di matematizzazione. Nella risoluzione dei problemi, evidenziare le relazioni tra il mondo reale e il mondo matematico. Sviluppare un atteggiamento positivo nei confronti dei problemi.



Operazioni in generale; figure dello spazio; figure del piano in generale; lunghezza in generale; area in generale; relazioni tra perimetro e area di figure; volume e capacità in generale; massa in generale; tempo in generale; valore monetario; conversioni di unità di misura convenzionali.

La matematica è considerata da alcuni allievi una disciplina ostica, piena di ostacoli e di difficoltà da superare, soprattutto quando si parla di risoluzione di problemi: un tema cardine della matematica ma allo stesso tempo uno dei più complessi. La risoluzione dei problemi, infatti, coinvolge diverse competenze collegate anche con altri ambiti disciplinari (in particolare quello linguistico), e diverse competenze trasversali (soprattutto metacognitive).

Va infatti considerato che nel risolvere i problemi di matematica, sovente, l'attenzione degli allievi è posta quasi esclusivamente sui dati numerici, sulla parte del processo legata al calcolo e all'esecuzione di procedure. Gli errori sono dunque spesso da associare ad altri processi, legati ad esempio alla comprensione del testo; alla difficoltà nel passare da un contesto reale a un modello matematico della situazione; o alla

difficoltà nell'interpretare il risultato numerico all'interno del contesto reale iniziale, dato dal problema.

È quindi importante che l'insegnante crei occasioni che permettano di lavorare, fin da subito, su tutti i processi del ciclo di risoluzione dei problemi, sviluppando una sensibilità sempre maggiore per questi aspetti. Ciò può essere favorito da attività basate su problemi forniti non solo in forma scritta, ma anche in forma orale o su spunti emersi da situazioni quotidiane e concrete. Questo lavoro, che rimane implicito con gli allievi del primo ciclo, può essere esplicitato con gli allievi del secondo ciclo, proponendo delle riflessioni metacognitive sul processo di risoluzione dei problemi, che aumentano la loro consapevolezza rispetto alle fasi del ciclo di matematizzazione.

## LE DIVERSE FASI DEL CICLO DI MATEMATIZZAZIONE

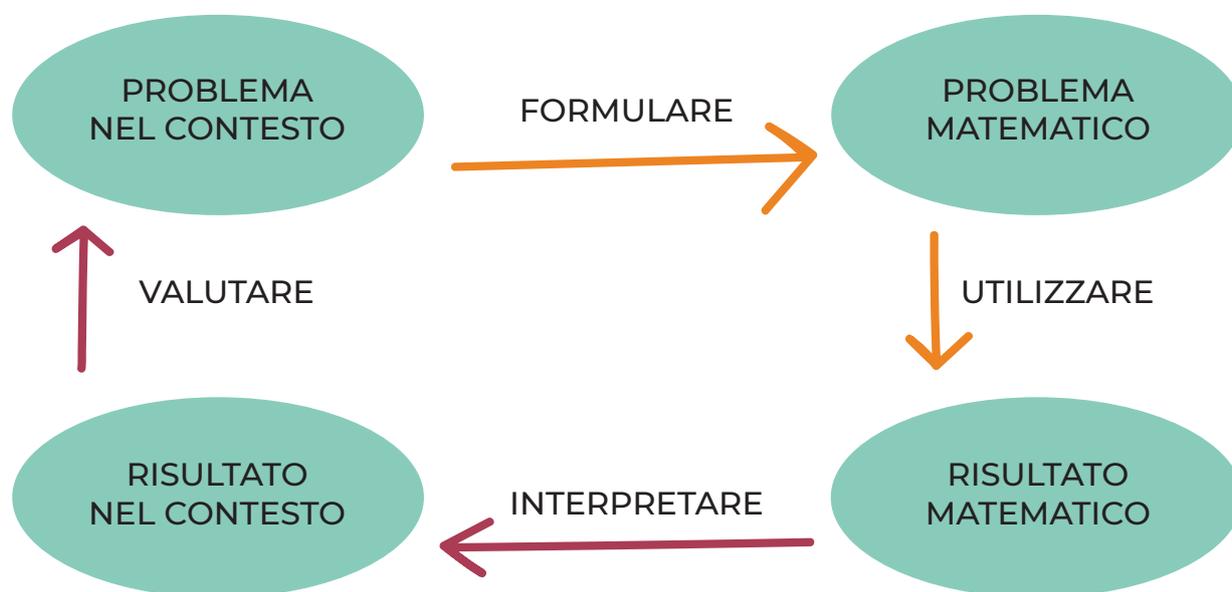
Viene qui proposto il *ciclo di matematizzazione*, relativo all'intero processo di risoluzione di un problema reale mediante strumenti matemati-

ci, che rappresenta una delle attività più tipiche e importanti dell'apprendimento della matematica.

Il ciclo di matematizzazione riportato in Figura 1 mostra come, attraverso diverse fasi, una situazione reale può essere tradotta in linguaggio matematico, quindi ricostruita e riorganizzata



nel mondo matematico al fine di risolvere il problema, per poi interpretare e valutare il processo risolutivo nel mondo reale ritornando nel contesto di partenza.



..... Figura 1: Ciclo di matematizzazione .....

Il ciclo di matematizzazione ha inizio con un "problema nel contesto". Attraverso il primo processo "**formulare**", tale problema viene tradotto nel linguaggio formale della disciplina: le informazioni necessarie per comprendere, analizzare e impostare il problema vengono estrapolate e rappresentate matematicamente.

Prendiamo ad esempio il famoso problema di Schoenfeld del 1985 sugli autobus:

Un bus dell'esercito trasporta 36 soldati.

Se 1128 soldati devono essere trasportati in bus al campo d'addestramento, quanti bus devono essere usati?

Per tradurre il problema in linguaggio matematico, occorre innanzitutto individuare le informazioni utili alla risoluzione: in questo caso bisogna trasportare in bus 1128 soldati e ogni bus può trasportare 36 soldati. Si può ignorare, per esempio, il luogo di destinazione dei soldati. La formulazione matematica del problema porta a individuare nella divisione l'operazione risolutiva, e a scrivere l'operazione  $1128 : 36$ , passando così dal "problema nel contesto" al "problema matematico". In questa espressione numerica non c'è più un riferimento ai soldati e agli autobus.

A questo punto, restando nel mondo matematico, si passa al processo "**utilizzare**". Questo processo consiste nell'operare sugli oggetti matematici a disposizione, o attraverso il recupero e la mobilitazione delle conoscenze e abilità matematiche di cui l'allievo dispone oppure attraverso l'elaborazione di nuove tecniche, fino ad ottenere una soluzione matematica. Tutto ciò può comprendere diverse operazioni: l'elaborazione e l'attuazione di strategie; l'utilizzo di strumenti opportuni; l'applicazione di fatti, regole, strutture e algoritmi; la manipolazione di numeri, informazioni, dati grafici e statistici, espressioni aritmetiche e rappresentazioni geometriche; la creazione di diagrammi, grafici e costruzioni matematiche; l'utilizzo di diverse rappresentazioni semiotiche. Questo processo avviene interamente nel mondo della matematica e usa il suo linguaggio e i suoi metodi. Nel caso del problema degli autobus, questa fase comprende la scelta della strategia per eseguire la divisione  $1128 : 36$  e l'effettiva esecuzione del calcolo, che permette di ottenere il "risultato matematico" 31,3.

Il terzo processo del ciclo di matematizzazione è "**interpretare**". Questo processo consiste nella



traduzione dal “risultato matematico” al “risultato nel contesto”, riconoscendo il significato della soluzione trovata rispetto alla situazione reale definita dal problema. Questa fase si lega all’ultimo processo “**valutare**”, che comprende la verifica che sia il processo risolutivo che il risultato ottenuto abbiano senso nel contesto reale di partenza. Si richiede agli allievi, dunque, la capacità di valutare l’acceptabilità dei processi risolutivi messi in atto e la plausibilità delle soluzioni trovate, sulla base delle condizioni reali poste dal problema, vale a dire, comprendere se il risultato ottenuto possa essere effettivamente una soluzione al problema reale di partenza. Se questa valutazione porta a non validare la soluzione trovata, si può ripercorrere il ciclo per verificare se siano stati commessi errori in una o più fasi della risoluzione.

Nel problema di Schoenfeld, l’interpretazione del risultato  $31,3$  come “numero di autobus” porta a riconoscere che la soluzione deve essere necessariamente un numero naturale e non un numero decimale. Inoltre, ragionando sul significato del procedimento seguito e sul senso della situazione reale proposta, si capisce che un’approssimazione per difetto del risultato della divisione corrisponderebbe a un numero di autobus insufficiente per trasportare tutti i soldati. Saranno quindi necessari 32 autobus.

Riflettendo sui risultati e su tutto il processo risolutivo, si possono infine identificare le potenzialità e i limiti del modello utilizzato dai diversi allievi e la possibilità di generalizzare il procedimento adottato a una classe di problemi con caratteristiche comuni. Per esempio, la soluzione descritta si può adattare a qualunque situazione in cui si richieda di suddividere un certo numero di oggetti in gruppi di una certa numerosità.

### **Il ciclo di matematizzazione in un’attività concreta: apparecchiamo la tavola!**

Si possono riconoscere le fasi del ciclo di matematizzazione in una qualsiasi situazione problematica proposta alla classe, anche con i bambini più piccoli. Per esempio, si può considerare di apparecchiare la tavola prendendo tutto il necessario in modo che la classe possa sedersi a mangiare.

Partendo dall’elencare il materiale occorrente, i bambini passeranno dal mondo reale al mondo matematico. Considereranno, infatti, gli aspetti numerici del problema: quanti sono i componenti della classe, di cosa ha bisogno ogni bambino e in quale quantità ecc. Se necessario, il docente può guidare gli allievi con alcune domande stimolo: “*Come facciamo a sapere quanti piatti/*

*bicchieri/posate dobbiamo prendere?*”; “*Quante ne servirebbero per una persona?*”; “*Per quante persone dobbiamo apparecchiare?*” ecc. Viene formulato in questo modo un modello matematico della situazione, che può essere ad esempio rappresentato graficamente tramite uno schema di un tavolo che mostri quante persone ci sono e cosa deve esserci sul tavolo, oppure, in modo più astratto, scrivendo per ogni tipo di oggetto, le operazioni che permettono di determinare le quantità necessarie. In alcuni casi tali quantità potrebbero essere stabilite in modo immediato (per esempio il numero di bicchieri è uguale al numero di persone presenti), in altri sarà necessario impostare un calcolo vero e proprio, mediante una moltiplicazione (ad esempio potrebbero servire due piatti per ognuno) o ragionamenti più complessi e particolari (per decidere ad esempio quante bottiglie d’acqua prendere, oppure si potrebbe stabilire di dare un tovagliolo a testa e prenderne qualcuno in più in caso di necessità).

A questo punto gli allievi possono, a partire dalle loro rappresentazioni spontanee della situazione, *utilizzare* le loro conoscenze matematiche per svolgere i calcoli. Otterranno così dei risultati matematici che rappresentano le quantità totali relative a tutto l’occorrente per apparecchiare la tavola.

I bambini dovranno, in seguito, *interpretare* questi risultati associandoli ai rispettivi oggetti da posizionare, ritornando così dal mondo matematico a quello reale. Inoltre, nel momento in cui viene apparecchiata concretamente la tavola per tutti, dovranno ripensare a cosa hanno deciso in fase di formulazione, in modo che il procedimento seguito per disporre tutto l’occorrente sia coerente (l’insegnante può intervenire in questa fase con domande come “*Quanti piatti deve avere ognuno?*”, “*Dove mettiamo le bottiglie?*”, “*Il numero delle posate torna con quanto previsto?*” ecc.). In questo modo potranno *valutare* se la soluzione trovata rispetta il piano stabilito inizialmente, e di conseguenza validare o meno i risultati ottenuti. Se mancherà qualcosa, o ci sarà del materiale in eccesso, si potrà ripercorrere il ciclo per capire in quale o in quali fasi sia stato commesso un errore; in caso contrario, sarà per tutti un momento, oltre che di convivialità, di soddisfazione per aver risolto correttamente il problema. Quest’ultimo può in seguito essere generalizzato, proponendo situazioni dove, oltre che per i bambini, si ipotizza di apparecchiare anche per i familiari o per i compagni di un’altra classe.



### Come risolviamo i problemi?

Questa proposta può essere realizzata con allievi del II ciclo allo scopo di guidarli verso una riflessione sul processo di risoluzione dei problemi.

Viene chiesto agli allievi, divisi in gruppi, di descrivere nella forma comunicativa che preferiscono, quali sono i passaggi che compiono durante la risoluzione dei problemi (ad esempio: leggere, comprendere, rappresentare, calcolare, riflettere, verificare). Tali processi devono essere descritti in modo sintetico per poi essere presentati ai compagni. Nella discussione con gli allievi si decide quali processi emersi nei vari gruppi risultano davvero importanti per la risoluzione dei problemi e quali invece non sono così fondamentali per risolvere qualsiasi tipo di problema. Una volta che si sono decisi i processi comuni alla classe, si potrebbe realizzare uno schema riassuntivo che permetta di ricordare le fasi per loro importanti per la risoluzione di un problema. Tale schema può essere realizzato nella forma rappresentativa scelta dagli allievi (linguistica, figurale, tramite fumetti ecc.).

Nell'affrontare questa attività occorre considerare che, se con gli allievi è già stata avviata una riflessione esplicita sul ciclo di matematizzazione, si possono collegare i vari processi individuati dagli allievi con le varie fasi del ciclo. Se invece non è stato introdotto l'argomento, questa può essere un'ottima occasione per mostrarlo e riflettere insieme sui processi da loro individuati e metterli a confronto con quelli presenti nel ciclo; ciò può essere fatto proponendo anche un problema preso come esempio. In questo caso, la classe può essere divisa in quattro gruppi: a ogni gruppo viene assegnata una fase del ciclo di matematizzazione; il gruppo dovrà stabilire quali risposte e quali processi individuati precedentemente appartengono a quella fase. Per esempio, ogni riferimento alla rappresentazione di un problema mediante un disegno o in linguaggio matematico può essere associato al *formulare*, i calcoli all'*utilizzare*, la verifica dei risultati e dei processi risolutivi all'*interpretare* e *valutare*.

Il lavoro dei diversi gruppi viene condiviso e discusso con tutta la classe, per poi creare un cartellone in cui siano evidenziate tutte le fasi emerse come necessarie per una risoluzione efficace dei problemi di matematica e il loro ruolo all'interno del ciclo di matematizzazione.

È ora possibile lavorare in profondità con gli allievi sulle varie fasi del ciclo.

### Riflettiamo e lavoriamo sulle diverse fasi del ciclo

È giunto il momento di riflettere e lavorare sulle diverse fasi del ciclo, andando in profondità sui diversi aspetti che le caratterizzano.

#### Il processo "formulare"

La fase di formulazione è strettamente legata alla lettura e alla comprensione del testo. Infatti, per tradurre correttamente un problema reale in linguaggio matematico, riconoscendo quali sono le informazioni più importanti e come sono collegate fra loro, è fondamentale che l'allievo abbia una comprensione profonda del problema (per quanto riguarda diversi aspetti linguistici, enciclopedici, logici, matematici), derivante da una lettura lenta e attenta, ossia intensiva. Invece, sovente, di fronte a un problema matematico, gli allievi eseguono una lettura di tipo selettivo ("a salti"), ricercando i dati numerici e le parole chiave che indicano il tipo di operazione che credono di dover svolgere. Da questo punto di vista si veda il materiale didattico problemi "La lettura e la comprensione del testo di un problema", che contiene anche alcuni spunti per proporre problemi in cui siano presenti dati numerici superflui (senza esplicitazione a priori) o parole solitamente associate a un'operazione che è diversa da quelle necessarie per la risoluzione. Questi esempi possono aiutare gli allievi ad accorgersi che la lettura "a salti" non risulta sempre efficace, portandoli così a comprendere che ogni singola parola del testo di un problema può essere fondamentale per la sua risoluzione, e che risulta fondamentale sviluppare un pensiero critico e costruttivo riguardo a questo tema.

Un altro modo per porre l'attenzione dei bambini sul contesto del problema, e abituarli a prendersi del tempo prima di eseguire calcoli e procedure, può consistere nel proporre un problema e chiedere di descrivere il procedimento che intendono seguire, ma senza svolgerlo, spiegando anche le motivazioni delle loro scelte. Tale attività può essere accompagnata da domande del tipo "Quali informazioni ti servono per rispondere a questa domanda?", "Cosa significa questa parola?", "Ci sono parole delle quali non conosci il significato?", "Cosa rappresenta questo dato?", "Cosa otterrai eseguendo questo calcolo?" ecc. Sarà poi importante porre l'attenzione sulla traduzione in linguaggio matematico, ossia sulle corrispondenze tra il testo linguistico del problema e la corrispondente scrittura matematica volta alla risoluzione del problema.



Consideriamo per esempio il seguente problema:

Una classe di 9 maschi e 10 femmine, accompagnati dalla maestra Gianna e dalla maestra Luisa, sale sul pulmino per andare in gita. Restano due posti liberi. Quanti sono in tutto i posti a sedere? 19, 21 o 23?

Gli allievi potrebbero scrivere l'operazione  $9 + 10 + 2 + 2$ . In questo caso si potrebbe chiedere cosa rappresentano i "+ 2", o chiedere di spiegare a parole il significato di tutta l'operazione. Oppure, se gli allievi non hanno considerato alcune informazioni, si può leggere la frase corrispondente agli allievi e chiedere se l'hanno considerata nel processo risolutivo e come possono scriverla nel linguaggio della matematica (in questo caso può anche succedere che non considerino nel calcolo le maestre perché ipotizzano che nell'autobus restino in piedi!).

Infine, è importante ricordare che spesso uno stesso problema può essere rappresentato in modi diversi, che possono anche corrispondere a procedimenti risolutivi differenti. Quando questo accade, è utile evidenziarlo e far esplicitare ai bambini come sono passati dal testo linguistico del problema alle diverse scritture rappresentative che matematizzano la situazione, per metterle a confronto focalizzando l'attenzione sugli aspetti positivi e negativi di ciascuna e mostrando come queste rispecchino o meno la stessa situazione.

### Il processo "utilizzare"

Questa rappresenta generalmente la fase prioritaria per i bambini nella risoluzione di un problema e a volte addirittura l'unica: questo avviene quando si passa immediatamente all'esecuzione di una procedura o di un calcolo senza approfondire la comprensione del testo e ci si ferma al risultato numerico dell'operazione senza analizzarlo criticamente.

È comunque importante, oltre a far emergere le altre fasi del ciclo, far sì che venga effettuata una riflessione riguardo a questo processo. Si può porre l'attenzione degli allievi sul momento della scelta della strategia da seguire, mostrando ad esempio come la stessa operazione possa essere eseguita utilizzando diversi algoritmi scritti o mentali. È quindi utile possedere un ampio bagaglio di conoscenze e abilità matematiche, per poter scegliere di volta in volta quelle con cui ci si sente più sicuri o che risultano più adatte alla particolare operazione, o più in generale al contesto del problema.

Ecco un esempio:

Una lavatrice che costa 1'000 franchi è in vendita con il 25% di sconto, cioè ogni 100 franchi vengono risparmiati 25 franchi. Quanto si deve pagare per acquistare la lavatrice?

Gli allievi, dopo aver compreso e rappresentato correttamente in linguaggio matematico questo problema, possono risolverlo applicando direttamente il concetto di percentuale, se già lo conoscono, oppure possono applicare anche altri procedimenti più intuitivi basati sulle operazioni che conoscono, per poi eseguire i calcoli in forma scritta, a mente o con la calcolatrice.

### Il processo "interpretare"

Per evidenziare con gli allievi la fase di interpretazione del ciclo è utile proporre problemi in cui il risultato che si ottiene dall'applicazione degli algoritmi, non coincide con la soluzione del problema reale. In questi casi sono necessarie ulteriori considerazioni legate al contesto, come mostrato nell'esempio del problema di Schoenfeld. Occorre cioè mostrare agli allievi esempi in cui questo modo acritico di risolvere i problemi si riveli inefficace. Ciò può accadere ad esempio con il seguente problema:

Quante piastrelle quadrate di lato 30 cm servono per ricoprire il pavimento di una stanza rettangolare di dimensioni 4 metri per 3 metri?

È possibile che gli allievi, eseguendo la divisione tra l'area della stanza e l'area di una piastrella in metri quadrati ( $12 : 0,09$ ), rispondano  $133,3$ . Questo perché, una volta impostata la procedura da seguire, si affidano totalmente al procedimento matematico senza più tornare sulla situazione reale. Sarà importante quindi stimolare gli allievi a interpretare il risultato, cioè a osservare che esso rappresenta un numero di piastrelle e dunque, per avere senso, deve essere un numero intero. Per sottolineare il passaggio dal mondo matematico al mondo reale, durante la fase di interpretazione del risultato, l'insegnante può porre delle domande che creino consapevolezza negli allievi: "Il risultato del calcolo che avete svolto è anche la soluzione del problema? Perché?", "Cosa rappresenta questo numero?", "Può essere una risposta plausibile al problema?".

Per questa fase di interpretazione va considerato che in alcuni casi i bambini del primo ciclo, non essendo ancora influenzati da clausole del contratto didattico, sono maggiormente legati alla vita reale e sono dunque spinti a interpreta-



re spontaneamente la soluzione delle operazioni sulla base del contesto proposto. Consideriamo un problema di questo tipo:

I 16 allievi di una classe dell'Istituto scolastico di Gordola andranno a vedere uno spettacolo teatrale a Bellinzona. Tutti gli allievi verranno portati al teatro in automobile. Quante automobili saranno necessarie?

I bambini più piccoli, per motivi legati anche ad aspetti affettivi (è importante che tutti arrivino a teatro!), sono solitamente portati a rispondere correttamente alla domanda del problema e ad individuare diverse possibilità di risoluzione: per esempio 4 automobili in ognuna delle quali vi sono 4 bambini e un autista, 3 automobili da 7 posti, 5 automobili per essere certi di starci. Di sicuro i bambini tendono a non lasciare a casa nessuno.

Con i bambini del secondo ciclo è invece possibile avviare una riflessione esplicita sulle fasi di risoluzione di un problema, chiedendo quale risposta si ottiene grazie alla matematica e in che modo la considerazione del contesto reale porta a modificarla e adattarla. Infine, anche nei casi in cui il risultato matematico coincida con la soluzione, è comunque importante chiedere ai bambini che cosa rappresenti il valore ottenuto, per abituarli a ricordarsi della situazione reale in cui ha avuto origine il problema e a non dare una risposta astratta scollegata dal contesto.

### Il processo “valutare”

Per verificare la correttezza di una soluzione non è sufficiente interpretare il suo significato. Può succedere infatti che, anche quando un risultato ha senso se interpretato nel contesto di partenza, ci si accorga che questo non è la soluzione del problema. Occorre ripensare al procedimento seguito e valutarlo alla luce di tutti gli aspetti della situazione reale.

Nell'esempio precedente delle piastrelle, bisogna innanzitutto tenere conto che la soluzione, oltre a essere un numero naturale, dovrà essere maggiore del risultato della divisione, dunque almeno 134, mentre 133 piastrelle sono certamente insufficienti (analogamente al problema iniziale con gli autobus). Considerando inoltre la particolare situazione, si può prevedere che alcune piastrelle andranno rotte per creare il pavimento (ad esempio per metterle sul lato lungo 4 metri), per cui probabilmente il numero di piastrelle necessarie sarà ancora maggiore, il numero va quindi arrotondato per eccesso di una certa quantità. Si potrebbe fare anche una ricerca per capire quante piastrelle in più occor-

re mediamente considerare per effettuare una pavimentazione.

La consapevolezza di quanto sia importante questa fase conclusiva del ciclo di matematizzazione può essere stimolata con problemi legati a situazioni concrete, in cui gli allievi possono immedesimarsi, magari con del materiale da utilizzare o un riscontro immediato. È anche utile che per alcuni problemi i bambini abbiano la possibilità di verificare concretamente e autonomamente la correttezza della loro soluzione, senza attendere necessariamente una validazione esterna (per esempio da parte dell'insegnante). È possibile farlo, per esempio, proponendo problemi che riguardano delle misure verificabili in maniera diretta. Per esempio, si potrebbe proporre un problema simile a quello delle piastrelle ma con misure più piccole e più semplici da utilizzare, in modo che i bambini possano disegnare un modello concreto del pavimento e delle piastrelle e testare effettivamente le possibili disposizioni.

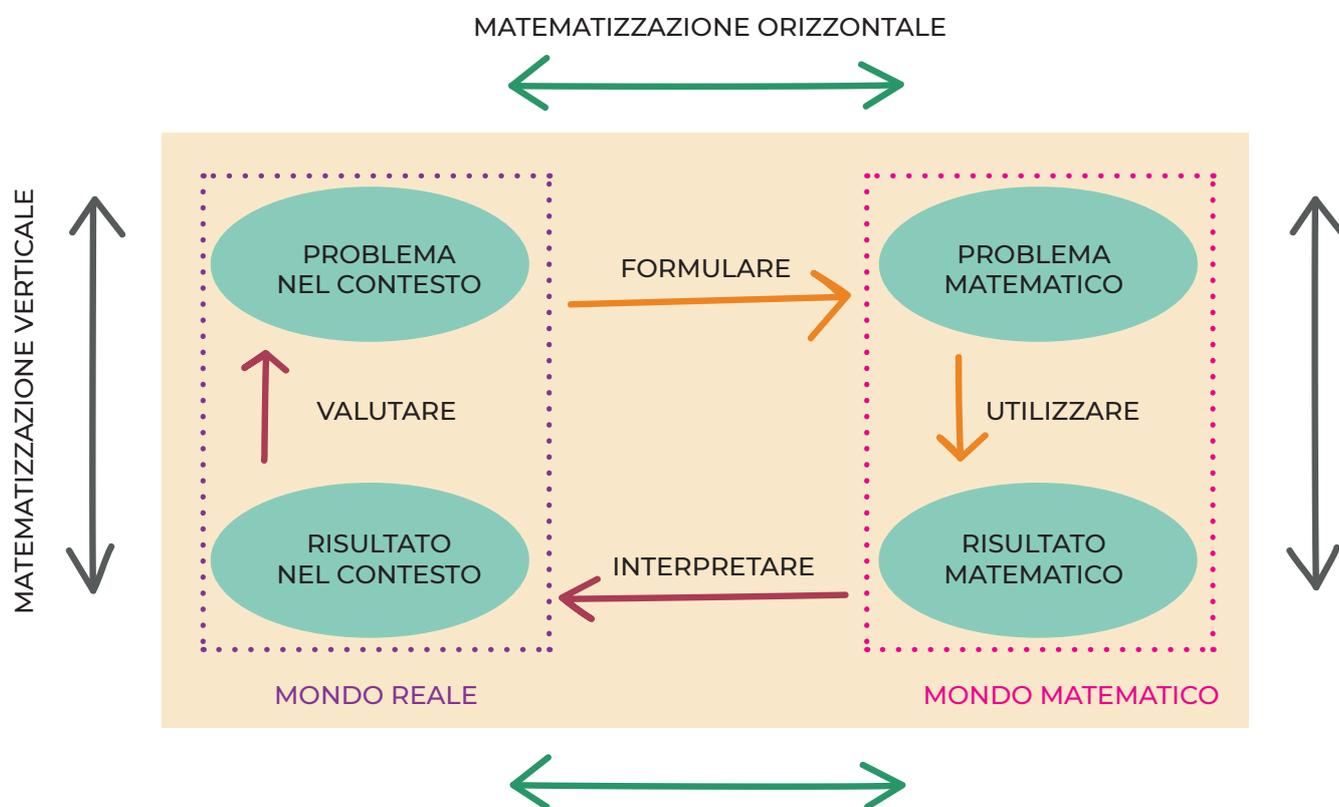
Infine, una volta risolto il problema, si può valutare l'intero processo risolutivo messo in atto, chiedendo “*Ci sono altri modi per risolvere questo problema?*”, “*Quali altri problemi si possono risolvere in modo simile?*”, “*Avete scoperto qualcosa che non vi aspettavate?*”, “*Sapete inventarvi un problema simile?*” ecc.

Riguardo all'ultimo esempio, si può valutare se sia più utile effettuare dei calcoli oppure provare da subito a risolvere il problema graficamente; in che modo cambierebbe la situazione se la forma delle piastrelle fosse diversa; come si può verificare la soluzione se le misure sono troppo grandi per poter essere rappresentate con un disegno.

Riguardo al problema con percentuali, proposto nella descrizione del processo *utilizzare*, ci si può chiedere se grazie alla sua risoluzione si può comprendere meglio il concetto di percentuale e se il problema ha aiutato a ricavare un procedimento generale per risolvere problemi analoghi.



## MATEMATIZZAZIONE ORIZZONTALE E VERTICALE



.....Figura 2: Matematizzazione orizzontale e verticale .....

Il ciclo di matematizzazione permette di passare dal mondo reale al mondo matematico e viceversa. All'interno del ciclo si possono evidenziare due tipi di matematizzazione: quella orizzontale che consiste nel passaggio da un mondo all'altro e quella verticale che avviene all'interno dello stesso mondo (come mostrato in Figura 2).

Per passare dal mondo reale a quello matematico si può utilizzare con i bambini la metafora degli occhiali del matematico, che permettono di osservare la realtà e interpretarla dal punto di vista matematico. L'insegnante può guidare la classe nell'analisi del problema e nella fase di formulazione con alcune domande stimolo: *“Come vedremmo questo problema se indossassimo gli occhiali della matematica?”*; *“Come scriverebbe un matematico questo problema?”*; *“Se volessimo scrivere questo problema con il linguaggio matematico, come potremmo formularlo?”*.

Il ritorno dal mondo matematico al mondo reale può essere realizzato “togliendosi gli occhiali del matematico”, o anche impersonando ruoli diversi di “persone comuni” che devono utilizzare il risultato matematico ottenuto nella loro quotidianità. Per esempio, gli allievi potrebbero impersonare i personaggi presenti nella situazione descritta dal problema, o fingere di svolgere una certa professione in cui può capitare di dover affrontare quel problema. Gli allievi potranno così immaginare di mettere in pratica la soluzione indicata dal risultato matematico, capire se sia effettivamente realizzabile, e se risolve il problema iniziale.

Per lavorare sul processo di matematizzazione orizzontale, si possono proporre testi di problemi reali da associare a procedimenti risolutivi, ma anche viceversa si può chiedere di inventare, a partire da calcoli o disegni geometrici, dei testi di problemi rappresentabili e risolvibili tramite



quei procedimenti matematici, percorrendo così il ciclo “al contrario”.

Con i bambini del secondo ciclo si può anche ripercorrere il procedimento seguito nel risolvere un certo problema e analizzarlo per riconoscere in quali fasi hanno utilizzato solo la matematica o solo il mondo reale, e in quali invece sono passati dal mondo reale a quello matematico (o viceversa).

### Correggere il lavoro dei compagni

Agli allievi più grandi, che hanno già avuto modo di esplorare e familiarizzare con le diverse fasi del ciclo di matematizzazione, può essere proposta l'attività di correzione di protocolli. Questi possono essere realizzati dal docente oppure selezionati tra gli svolgimenti di altri alunni.

L'insegnante può proporre dei protocolli con errori di diversa natura, associabili a diverse fasi del ciclo di matematizzazione. Lavorando a piccoli gruppi, il compito degli allievi non è solo quello di trovare l'errore, ma anche di cercare di comprenderne la natura, indagando anche quale sia il processo in cui tale errore è stato commesso. Per fare ciò è necessario che gli allievi siano consapevoli dei processi che caratterizzano il ciclo di matematizzazione.

Questa proposta fa sì che gli allievi sviluppino un comportamento riflessivo, che comporta anche un atteggiamento più critico e consapevole nei confronti del proprio operato.

### Esempi di problemi da correggere

1. Leonardo vuole disporre 36 figurine in file da 3. Quale operazione può fare per individuare il numero di file?

- L'allievo moltiplica i dati numerici presenti nel testo (errore nel processo *formulare*);
- l'allievo propone unicamente la risposta quantitativa senza specificare l'operazione;
- l'allievo scrive un procedimento corretto ma indica un risultato numerico errato (errore nel processo *utilizzare*).

2. Aldo ha pagato la spesa con una banconota da 50 franchi, ricevendo come resto le monete rappresentate. Come si può calcolare quanto ha speso?



- L'allievo indica solamente la risposta numerica 46,15 franchi senza specificare il procedimento;
- l'allievo somma il valore delle monete;
- l'allievo sottrae 50 franchi a 3,85 franchi;
- l'allievo interpreta in modo errato il valore di alcune monete.





## TRAGUARDI DI COMPETENZA PREVALENTI (I CICLO)

L'allievo:

- esplora, comprende, prova e risolve situazioni-problema contestualizzate legate al vissuto e alla realtà che coinvolgono i primi apprendimenti in ambito numerico, geometrico e relativi a grandezze riferite alla sua quotidianità;
- progetta e realizza rappresentazioni e modelli non formalizzati legati all'interpretazione matematica del mondo che lo circonda;
- presenta, descrive e motiva le proprie scelte prese per affrontare una semplice situazione matematica legata alla realtà in modo tale che risultino comprensibili ai compagni, come pure comprende le descrizioni e presentazioni degli altri;
- manifesta un atteggiamento positivo rispetto all'apprendimento quando si affrontano esperienze relative alla matematica.

## TRAGUARDI DI COMPETENZA PREVALENTI (II CICLO)

L'allievo:

- comprende e risolve con fiducia e determinazione situazioni-problema in tutti gli ambiti di contenuto previsti per questo ciclo, legate al concreto o astratte ma partendo da situazioni reali, mantenendo il controllo critico sia sui processi risolutivi sia sui risultati, esplorando e provando diverse strade risolutive;
- legge e comprende testi che coinvolgono aspetti logici e matematici concernenti gli ambiti coinvolti in questo ciclo;
- progetta e realizza rappresentazioni e modelli di vario tipo, matematizzando e modellizzando situazioni reali impregnate di senso;
- comunica e argomenta procedimenti e soluzioni relative a una situazione, utilizzando diversi registri di rappresentazione semiotica; comprende, valuta e prende in considerazione la bontà di argomentazioni legate a scelte o processi risolutivi diversi dai propri;

- manifesta un atteggiamento positivo rispetto alla matematica, tramite esperienze significative che gli permettano di cogliere in che misura gli strumenti matematici che ha imparato a utilizzare siano utili per operare nella realtà.

## COLLEGAMENTI CON ALTRE DISCIPLINE



Area lingue

## COMPETENZE TRASVERSALI

- Sviluppo personale (messa a fuoco degli scopi, attivazione di strategie d'azione).
- Comunicazione (identificazione scopo e destinatario, ideazione-pianificazione, elaborazione, revisione).
- Pensiero riflessivo e critico (analisi/comprendimento, ricerca delle connessioni, interpretazione/giudizio, considerazione risorse e vincoli, riconoscimento diversi punti di vista).
- Pensiero creativo e problem solving (messa a fuoco del problema, formulazione di ipotesi, attivazione strategie risolutive, autoregolazione).
- Strategie di apprendimento (recupero del sapere pregresso, organizzazione del contesto di apprendimento).

## CONTESTI DI FORMAZIONE GENERALE

Scelte e progetti personali.

