

Commenti delle insegnanti (I = Insegnanti di classe nel diario)

Commenti dell'E-tutor Giancarlo Navarra (IR = Insegnante Ricercatore nel diario)

Commenti del coordinatore scientifico N. Malara (UR)

Commenti di altri insegnanti o altri ricercatori (Anna Maria Facenda, Janna Nardi, Fano)

Obiettivi

In fase di progettazione le insegnanti hanno concordato e ipotizzato come secondo incontro lo sviluppo dei seguenti obiettivi:

OBIETTIVO DI APPRENDIMENTO:

2 - Rappresentare, confrontare e ordinare numeri con segno attraverso il costante supporto dell'argomentazione.

ATTIVITA':

2.1. Confrontare temperature presentate attraverso opportune situazioni problematiche.

OBIETTIVO DI APPRENDIMENTO:

3 - Descrivere variazioni di temperatura nei linguaggi naturale e matematico.

ATTIVITA':

3.1. Descrivere le variazioni della temperatura nel disegno di un termometro e tradurle in linguaggio matematico per Brioshi.

Fase 1

Le docenti, riprendendo l'attività svolta nel primo diario, presentano agli alunni una situazione problematica sul confronto tra temperature, per stimolare l'argomentazione e avviare la traduzione dal linguaggio naturale al linguaggio matematico. Si ribadisce inoltre la distinzione dei numeri come posizione, indicati di nero, e come cambiamenti, indicati di rosso.

SITUAZIONE PROBLEMÁTICA¹

Alle 22:30 la temperatura è di -4° . Durante l'ora successiva cambia di -2° .

(a) Qual è la temperatura alle 23:30? Argomentate la risposta.

A: La temperatura alle 23:30 è -2° .

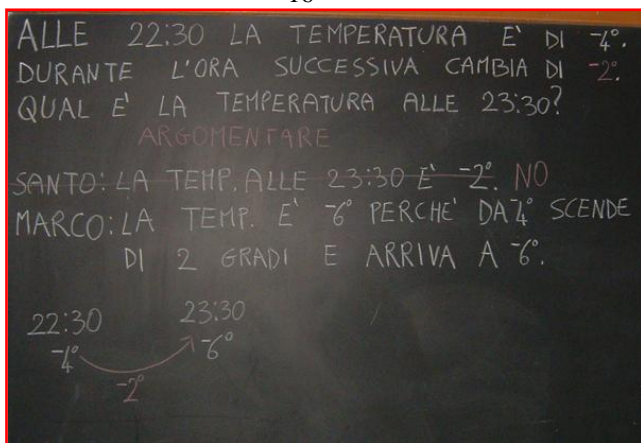
Subito i compagni disapprovano e chiedono la parola.

A: La temperatura è -6 perché da -4° scende di due gradi e arriva a -6° .

A: La temperatura diminuisce di due gradi allora da -4° scende prima a -5° e poi a -6° .²

A questo punto l'alunno suggerisce una rappresentazione sagittale, perché la variazione di temperatura riguarda solo due orari differenti, e invita l'insegnante a scrivere il numero che indica la variazione con il colore rosso.³

16



17



¹ Proviamo a spedire messaggi fra classi-Brioshi via e-mail? Per esempio proporre situazioni problematiche che riprendono quelle del progetto, sfide, casi dubbi, ecc?

² Attraverso quest'ultima osservazione l'alunno che in precedenza aveva proposto una temperatura errata, si rende conto di aver fatto confusione e di essere stato frettoloso. Sugerirei nei prossimi diari di mettere i nomi degli alunni così possiamo riconoscere eventuali prosecuzioni di un ragionamento, autocorrezioni, e così via.

³ È molto interessante rilevare come questa rappresentazione sia legata al contesto 'numeri relativi'. Nell'ambito dei naturali -2 vuol dire 'sottrarre 2', in questo contesto vuol dire 'aumentare di -2 ', ossia significa che il fenomeno 'diminuzione della temperatura' aumenta. Gli alunni forse pensano a "togliere calore" e quindi il -2 ...

(b) A mezzanotte il termometro mostra $+2^\circ$. Com'è cambiata la temperatura dalle 23:30? Argomentate la risposta.

A: È salita.....

A: Dalle 23:30 a mezzanotte la temperatura è salita di $+8$ perché da -6 a $+2$ la temperatura aumenta di $+8$.⁴

A: Sì, aumenta di otto gradi perché da meno sei sale prima di sei e poi sale di due e quindi sale di otto gradi.⁵

Gli alunni anche questa volta suggeriscono una *rappresentazione sagittale*.⁶

I: Bene, adesso cercate di descrivere ciò che accade dalle 22 e trenta a mezzanotte, osservate la rappresentazione disegnata alla lavagna. (fig.18). (Inizialmente alla lavagna c'è solo la rappresentazione sagittale, in seguito gli alunni scrivono le traduzioni in linguaggio matematico).

A: A meno 4 si aggiunge meno 2 e si arriva a meno 6 e poi si aggiunge più 8 e si ottiene più 2.

A: A meno 4 si aggiunge meno 2 e poi si aggiunge più 8 e si ottiene più 2.

A questo punto le docenti invitano gli alunni a tradurre in linguaggio matematico per Brioshi. Ci sono diverse proposte:

a) $-4^\circ + -2^\circ = -6^\circ$ $-6^\circ + +8^\circ = +2^\circ$

b) $-4^\circ + -2^\circ + +8^\circ = +2^\circ$

Tutti concordano con la seconda proposta essendo un'unica rappresentazione.

A: Maestra possiamo mandare anche un altro messaggio a Brioshi così è lui che deve risolvere il problema! A meno 4 si aggiunge meno 2 e poi si aggiunge una variazione che possiamo indicare con una lettera e si ottiene $+2$.⁷

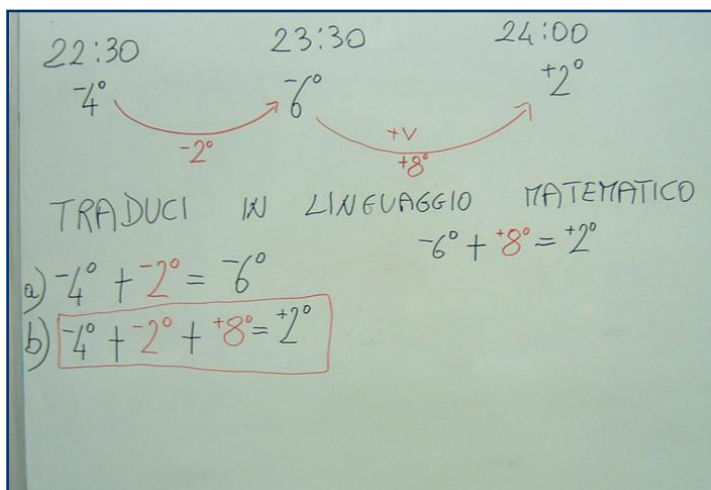
Messaggio per Brioshi: $-4^\circ + -2^\circ + v = +2^\circ$ (fig.19)

Altre proposte:

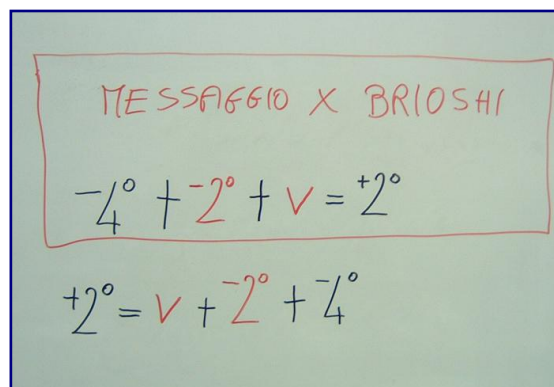
a) $+2^\circ = v + -2^\circ + -4^\circ$

b) $+2^\circ = -4^\circ + -2^\circ + v$ ^{8,9}

18



19



Si passa alla fase successiva.

⁴ Le varie proposte vengono registrate alla lavagna chiedendo di volta in volta di evidenziare di rosso le variazioni di temperatura.

⁵ Quest'ultima proposta potrebbe essere un ottimo spunto di riflessione sulle diverse rappresentazioni dello stesso numero, ma si lascia ad un'altra occasione tale riflessione.

⁶ È opportuno introdurre, al posto di generici A, le notazioni A1, A2, A3 ecc. quando l'allievo cambia nell'intervenire, altrimenti sembra tutto un dialogo e non si coglie la ricchezza della discussione. Sono d'accordo, e suggerisco di inserire i nomi. Se ci sono questioni di riservatezza si potrebbe indicare ogni alunno con una sigla diversa così si capisce quando interviene l'uno e quando l'altro.

⁷ Vengono proposte diverse lettere: n, v, c, alla fine gli alunni scelgono v di 'variazione'. Gli alunni sono abituati ad usare le lettere sia negli scambi di messaggi con Brioshi sia in ambienti come le piramidi, le mascherine, la matematica. Altri possibili scambi con Brioshi. Di fatto anticipate le attività di 3.8. Una sfida.

⁸ Gli alunni si mostrano molto disinvolti nella traduzione in linguaggio matematico per due motivi fondamentali a nostro avviso. In primo luogo hanno una diffusa abitudine a scambiare messaggi con Brioshi, proponendo scritte anche di tipo *relazionale* (Fig. 19) con l'uso della lettera. In secondo luogo sembrano aver chiara la distinzione tra numeri di posizione e numeri di cambiamento. La stessa osservazione possiamo farla anche nella quinta di Villapiana.

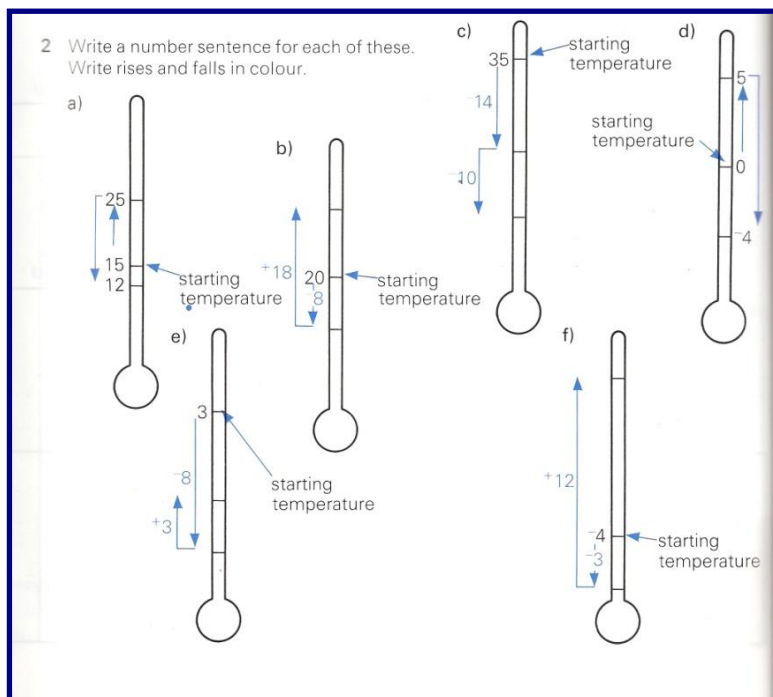
⁹ Molto interessante, ma è bene che i ragazzi, oltre a formulare i problemi, li discutano e li risolvano.

Fase 2

Agli alunni viene consegnato un foglio A4 con il disegno della pagina seguente. Inizialmente si invita ad osservare bene i termometri, lasciando un po' di tempo all'esplorazione individuale. Gli alunni fanno tante osservazioni.

- Ci sono scritte in inglese, starting significa partenza.
- Ci sono dei numeri e delle frecce che salgono e scendono, significa che la temperatura aumenta e diminuisce.
- Alcuni numeri sono scritti sopra e sotto le frecce, altri al lato delle frecce ed hanno il segno più o meno.
- I numeri accanto alle frecce sono le variazioni di temperatura, li dobbiamo ripassare di rosso?¹⁰
- I termometri a e d si assomigliano, mentre b, c, e, f si assomigliano tra loro¹¹.

20



In seguito si fa analizzare alla classe il disegno (a). Si chiede di descrivere in linguaggio naturale come si comporta la temperatura in questo caso e di tradurlo poi in linguaggio matematico per Brioshi.

I: Osservate bene il primo termometro, quello indicato con la lettera a, cosa notate?

A: Ci sono dei numeri e le frecce che salgono e scendono che significa che la temperatura prima sale e poi scende.

A: La temperatura sale da 15 gradi a 25 gradi e poi scende a 12 gradi.

A: La temperatura aumenta prima di 10 gradi salendo da 15 a 25 e poi diminuisce di 13 gradi perché da 25 a 12 scende di 13.

I: Provate a tradurre in linguaggio matematico per Brioshi.

A: $15+10=25$ $25-13=12$

A: No, si devono mettere i segni come abbiamo fatto prima e poi di rosso le variazioni, come negli altri termometri, si deve scrivere:

$$15 + \overset{\text{rosso}}{+10} = 25 \qquad 25 + \overset{\text{rosso}}{-13} = \overset{\text{rosso}}{+12}$$

A: Possiamo scrivere un'unica rappresentazione: $15 + \overset{\text{rosso}}{+10} + \overset{\text{rosso}}{-13} = \overset{\text{rosso}}{+12}$

Si passa al secondo termometro.

A: Maestra, questo è diverso dal primo perché adesso ci sono le variazioni perciò è più facile, basta fare i calcoli...

A: Sì, parte da venti, diminuisce di otto e poi sale di diciotto.

I: Spiegati meglio, cosa parte?¹²

¹⁰ Molti alunni nel frattempo ripassano di rosso le variazioni sul foglio consegnato, lasciando neri i numeri dei termometri a e d.

¹¹ È interessante la vostra modalità, diversa da quella che abbiamo introdotto a Villapiana. Voi avete presentato tutti i termometri assieme e quindi avete consentito una visione d'insieme e un confronto tra i vari disegni, noi invece abbiamo proposto un primo termometro e abbiamo ragionato su quello e poi abbiamo proposto altre situazioni. La vostra strada è interessante.

¹² Una piccolissima osservazione sul 'parte'. Pensavo che invitaste anche – per inciso – ad un linguaggio più corretto.

A: La temperatura parte da venti gradi e diminuisce di otto gradi e poi aumenta di diciotto gradi.

A: A venti si deve aggiungere meno otto e poi si aggiunge più diciotto.

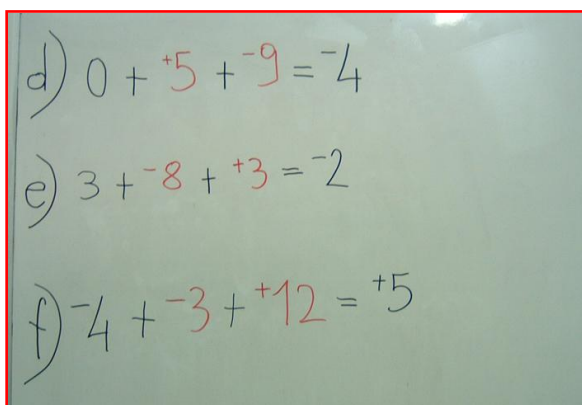
I: Bene, allora come traducete per Brioshi?

A: $20 + -8 + 18 = +30$ ¹³

Le docenti invitano gli alunni individualmente a descrivere e rappresentare in linguaggio matematico i disegni d, e, f.

Gli alunni arrivano facilmente a queste rappresentazioni:

21



22



Fase 3

Si passa alla fase successiva progettata nell'eventualità ci fosse stato il tempo necessario per realizzarla. Le insegnanti propongono la seguente situazione problematica.

C'è qualcosa di guasto nel congelatore del signor Rossi!

Alle tre di notte la temperatura era di -15° . Ecco com'è cambiata nelle tre ore successive:

Ora	Variazioni di temperatura
3.00 – 4.00	-7
4.00 – 5.00	$+8$
5.00 – 6.00	$+12$

(a) Alle 7 la temperatura è di $+2^{\circ}$. Com'è cambiata fra le 6.00 e le 7.00?

Inizialmente gli alunni sembrano concentrati sulla tabella e sulle variazioni di temperatura.

A: È facile, basta sommare tutte le variazioni...

A: Sì, si sommano meno sette più otto e più dodici.

A: No, si deve sommare anche la variazione che non conosciamo.

A questo punto un alunno interviene in modo davvero brillante.

A: Dobbiamo partire da meno quindici gradi perché la temperatura del congelatore all'inizio è meno quindici e nella tabella ci sono le variazioni e non si sa la temperatura in ogni ora.

L'alunno propone un'interessante rappresentazione¹⁴¹⁵ di seguito riportata. (fig. 23).

In seguito gli alunni risolvono facilmente la situazione problematica. L'attività si conclude rimandando la riflessione del secondo incontro alla prossima volta, avendo esaurito tutto il tempo a disposizione.

¹³ Forse qui si poteva cogliere lo spunto per porre il problema di uniformare la scrittura facendo notare che 20 è un $+20$, perché è sopra lo zero. Ed anche espandere il problema passando a considerare l'analoga rappresentazione con partenza -20 . Dubbi su come sono usati i segni per le variazioni o per i "risultati".

¹⁴ Bella sia l'impostazione dell'equazione che la soluzione. Mi piacerebbe sapere come hanno sviluppato l'ultimo passaggio da $-2+v=+2$ a $v=+4$. C'è anche un altro aspetto interessante: la lettera 'v' indica una temperatura sconosciuta che potrebbe essere sia positiva che negativa. Spesso gli alunni alla media hanno lo stereotipo che la lettera 'x' indichi un numero positivo, e che un numero negativo si rappresenti con '-x'. Buona anticipazione.

¹⁵ Concordo con Giancarlo, ma occorrerebbe abituare gli alunni a giocare con gli 'opposti', in questo caso ad esempio ponendo il problema di individuare la soluzione di: $+2+v=-2$. Sì, giocare con gli opposti... fare osservare i relativi come "strumento" essenziale per rendere possibile sempre la sottrazione.

23

C'E' QUALCOSA DI GUASTO NEL CONGELATORE DEL SIG. ROSSI!!
 ALLE 3 DI NOTTE LA TEMPERATURA ERA DI -15° .
 ECCO COME E' CAMBIATA NELLE TRE ORE SUCCESSIVE.

ORARIO	VARIAZIONI DI TEMPER.
3.00-4.00	$+7^{\circ}$
4.00-5.00	$+8^{\circ}$
5.00-6.00	$+12^{\circ}$

2) ALLE 7.00 LA TEMPERATURA E' DI $+2^{\circ}$. COME E' CAMBIATA
 FRA LE 6.00 E LE 7.00?
 CRISTIAN: DOBBIAMO PARTIRE DA -15° XCAE' LA TEMPER. DEL
 CONGELATORE ALL' INIZIO E' -15 E NELLA TAB. CI
 SONO LE VARIAZIONI E MAI SI SA LA TEMP.
 IN OGNI ORA.

$$-15 + 7 + 8 + 12 + v = +2$$

$$-2 + v = +2$$

$$v = +4$$

24

$$-15 + 7 + 8 + 12 + 4 = +2$$