

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

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

Premessa, obiettivi, contesto in cui si colloca il diario

Il gruppo classe è composto da 20 alunni che dalla prima partecipano al Progetto ArAl, con percorsi di apprendimento nel campo della pluralità delle rappresentazioni (forma canonica e non canonica) attraverso ambienti come le piramidi e la matematica. Gli alunni conoscono Brioshi, con il quale scambiano messaggi, mediante traduzioni dal linguaggio naturale a quello matematico e viceversa.

Per quanto riguarda i numeri con segno, il gruppo ha avuto esperienze su termometri e rilevamenti di temperature nell'ambito scientifico.

In una prima fase si è svolta l'attività 1.2 del Quaderno 9.

Nella seconda si affronta il confronto di temperature e le loro variazioni nell'arco del tempo (attività 2 del medesimo quaderno).

OBIETTIVO DI APPRENDIMENTO:

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

ATTIVITÀ:

2.1. Confrontare temperature presentate attraverso opportune situazioni problematiche.

Utilizzare una tabella per registrare, confrontare e interpretare i cambiamenti di temperatura.

febbraio 2011 (10:45 → 12.05)

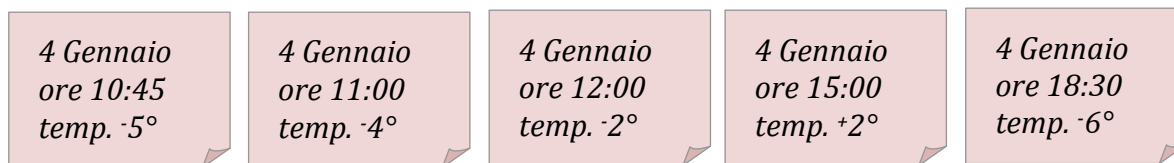
incontro 1

(audio registrazione, uso della LIM)

L'insegnante presenta il materiale sulla LIM.

Situazione problematica.

Alle 10:45 la temperatura a Tarvisio è -5° . Osservate questi cartelli:



- La temperatura è salita o scesa fra le 10:45 e le 11:00? Argomenta la risposta.
- Di quanti gradi è cresciuta la temperatura fra le 11:00 e le 12:00? Argomenta la risposta.
- Quand'è che fa più freddo, alle 18:30 o alle 11:00? Argomenta la risposta.

a) La temperatura è salita o scesa fra le 10:45 e le 11:00? Argomenta la risposta

Gianluca: Dalle 10.45 alle 11 si abbassa perché... perché alle 11 la temperatura è 4 gradi e alle 10.45 era 5 gradi.

Alessia Letizia: Ma è meno 5 e meno 4!

Gianluca: ...allora si alza. Non avevo visto il meno.

Si ingrandisce la videata.

Sara: Per me, come Gianluca, la temperatura è salita di un grado perché prima c'erano 5 gradi sotto lo zero e invece alle 11 c'erano 4 gradi sotto lo zero, quindi è salita.

Alberto: Secondo me è salita perché la mattina il sole non è tanto alto nel cielo e quindi riscalda di meno, ma andando verso mezzogiorno fa più caldo.

I: Ah, Alberto ci offre la spiegazione scientifica della variazione della temperatura nella giornata. È vero, spesso succede questo, anche se non è la regola: un giorno potrebbe levarsi un vento gelido a metà mattina e la temperatura potrebbe abbassarsi. Torniamo ai nostri dati. C'è qualche altra osservazione?

Silenzio compiaciuto.

I: Se siamo tutti d'accordo, procediamo.

AA: Sì.

b) Di quanti gradi è cresciuta la temperatura fra le 11:00 e le 12:00? Argomenta la risposta.

Simone: La temperatura... è scesa¹... di meno 2.

Giuseppe: La temperatura... è scesa... sal... scesa²...

I: (indicando i cartelli) Dalle 11 alle 12.

Giuseppe: La temperatura è salita di 2 gradi. Sono d'accordo con Simone.

I: Salita di 2 gradi. Perché? Simone aveva detto che è scesa di 2 gradi.

Giuseppe: No, non è scesa, è salita, perché... perché quando è sotto zero più è grande il numero e più fa freddo.

¹ Nonostante la domanda dicesse "è cresciuta" Simone parte in quarta dicendo "scesa". Evidentemente il silenzio precedente non rivelava pieno accordo o comprensione...

² Simone lo ha portato fuori, ma tenta di rimettersi in carreggiata. Simone e Giuseppe sono disorientati da questo incontro così recente con i numeri con segno. Naturalmente li conoscono, ma non sono ancora abituati a gestirli al di fuori di un'esperienza concreta con il termometro. E qui si scontrano proprio con le interferenze create da una doppia percezione della situazione: visti come numeri naturali (opacizzando il segno) 4 è maggiore di 2 e quindi la temperatura sembra scendere; ma, cogliendo il segno, l'esperienza aiuta a riconoscere che 4 è minore di 2, e che quindi la temperatura sale.

È opportuno far riflettere sull'allocuzione 'numero con segno', e ragionare proprio sul fatto che esso è composto da due elementi: il segno e il numero, e questa duplicità fa la differenza con i numeri naturali. Si può quindi guidare gli alunni all'analisi delle relazioni fra il linguaggio naturale e quello matematico facendo osservare che, quando si parla di 'salire di...' o 'scendere di...', ci si riferisce al solo valore del numero, ad es si dice 'È scesa di 2° ' e non 'È scesa di 2' (come dice Simone). Il numero 'completo' (con il segno) rappresenta proprio la traduzione in linguaggio matematico dei due concetti relativi a 'salire' (in questo caso $+2$) e 'scendere' (-2).

Simone: Ah, ho capito.

I: Ti ha convinto?

Simone: Sì sì³.

Samuele: La temperatura è salita di 2 gradi perché a mezzogiorno sono le ore più calde; alle 11 un po' meno.

I: Ah, un'altra spiegazione meteorologica. Bene, ma lasciamo stare i motivi per cui la temperatura si alza e si abbassa. Concentriamoci sulle informazioni che abbiamo: le rilevazioni del termometro.

Amadeus: Per me fra le 11 e le 12... alle 11 era più freddo e alle 12 meno perché era -2, mentre alle 11 era -4, quindi era scesa la temperatura.

I: Era scesa rispetto a quando?

Amadeus: Rispetto alle 12.

Zeno: Ma come, rispetto a dopo?⁴

I: Proviamo a raccontare l'andamento della temperatura in questa giornata.

Amadeus: Alle 10.45 è -5.

Iva: Dopo, alle 11 arriva a -4 e per questo la temperatura si alza di un grado.

Emanuele: Alle 12 si è alzata... di 2 gradi.

Amadeus: E quindi avevo ragione che era più caldo⁵

I: Certo, ma non era chiaro quando hai detto che alle 11 era scesa...

Iva: Perché le 12 vengono dopo le 11.

Giuseppe: Ma se si parla del giorno dopo... ?

I: Controlliamo le date. Di che giorno si parla?

Giuseppe: Del 4 gennaio, ma forse il giorno prima faceva più caldo.

Alberto: Però non lo sappiamo.

Sara: Io sono d'accordo con Giuseppe, Samuele, Iva e Emanuele perché mi sembra giusto...

I: Perché ti sembra giusto?

Sara: Perché prima, alle 11 c'erano 4 gradi sotto lo zero, quindi la temperatura era più bassa, e poi alle 12 si alza di 2 gradi e arriva a 2 gradi sotto lo zero.

c) Quand'è che fa più freddo, alle 18:30 o alle 11:00? Argomenta la risposta.

Elena: Alle 18.30 perché mostra che la temperatura è scesa di 2 gradi... rispetto alle 11.

Amadeus: Sono d'accordo perché alle 18.30 faceva più freddo.

Emanuele: Anch'io sono d'accordo con loro.

Mormorii di approvazione.

³ Forse valeva la pena di verificare la convinzione, ma le mani alzate per intervenire erano parecchie. Sono d'accordo.

⁴ Qui è molto interessante l'uso di "rispetto a" che in alcuni contesti - matematici e non - può essere letto in ambedue i sensi di una direzione, mentre nel caso della linea temporale ha significato se riferito a dati precedenti e non successivi, specie se accompagnata da verbi come "salire" o "scendere". Ho l'impressione che tutto ciò abbia a che fare con il binomio procedurale-relazionale... Amadeus fa solo confusione sulla linea del tempo o intende confrontare due valori? Le questioni che ponete sono molto interessanti, e stimolano ulteriori riflessioni (che non sono delle risposte). Forse la linea del tempo - un supporto indubbiamente potente per evidenziare il prima e il dopo - è vista dall'insegnante con una logica più vincolante rispetto a quella con cui può essere vista imprevedibilmente da un alunno (in questo caso Amadeus) che ci si muove sopra con una libertà (eccessiva, spontanea, disinvolta), frutto di un suo collocarsi ancora infantile nel tempo, che giustamente muove le rimostranze di Zeno. Formulo quindi l'ipotesi: certi/molti alunni potrebbero non vedere la linea del tempo come 'dovrebbe' essere, e come l'insegnante si aspetterebbe che fosse (questo non significa che questi alunni sbagliano nel vederla, ma che quello è il modo in cui essi sono, in quel momento della loro vita, capaci di vederla). Potremmo anche dire che la linea del tempo - passaggio didattico non solo utile, ma prezioso - favorisce il pensiero procedurale (sinistra → destra, prima → dopo) e che quindi, come tutte le metafore in ambito didattico, come fatto fisico va metabolizzata divenendo una categoria mentale. Forse Amadeus si trova in questa zona prossimale di sviluppo fra pensiero procedurale e relazionale, mentre Zeno sembra essere un passo più avanti. Ultima notazione (la devo a Cosetta): lo scambio fra Amadeus, Zeno (che nomi!) e l'insegnante ha il sapore di un dialogo:

Winnie the Pooh: ... quindi era scesa la temperatura.

Christopher Robin: Era scesa rispetto a quando?

Winnie the Pooh: Rispetto alle 12.

Isaia: Ma come, rispetto a dopo?

⁵ Amadeus non ha colto le obiezioni dei compagni.

Samuele: Io sono d'accordo perché la notte la temperatura va giù e quindi andando verso sera si abbassa.⁶

Alberto: Vorrei aggiungere che tra le 11 e le 18 la temperatura si è alzata e poi abbassata.

I: Questa è un'osservazione interessante.

Alessia Letizia: Sì, perché alle 3 faceva caldo; c'erano 2 gradi sopra lo zero⁷.

L'insegnante invita gli alunni a rappresentare in qualche modo la situazione, in modo da far capire a chiunque, anche a Brioshi, l'andamento della temperatura in quella giornata. Viene sottolineata l'importanza di trovare soluzioni originali che verranno poi condivise.

Dopo 5/10 minuti di rumore di matite e cervelli in ebollizione ciascuno illustra il proprio grafico.

I primi quattro quaderni riportano una mappa che ricalca i cartelli d'inizio.

Emanuele va alla lavagna e disegna il suo grafico: una "montagna" con l'indicazione delle temperature e degli orari (LIM 1).

Dopo una breve presentazione viene proposta l'attività.

Simone: Mancano i segni, senza segni non si capisce.

(Emanuele aveva scritto i numeri senza il segno e li aggiunge.

Alberto: È molto simile al mio, ma non proprio uguale. Ho fatto una linea più forte che rappresenta 0 gradi, poi altre linee che indicano le altre temperature e poi ho fatto una linea... una specie di montagna⁸ che mostra la temperatura in quella giornata.

AA: Ci sono le linee in più.

I: Forse Alberto potrebbe aggiungere le linee alla rappresentazione di Emanuele.

Alberto aggiunge alla LIM le linee orizzontali.

LIM 2

Alessia Letizia: Ha messo alle 12 +2 anziché -2.

Iva: Ho scambiato le 15 con le 12. Adesso correggo (e correggo con un altro colore per non rischiare di cancellare tutto).

Amadeus: Mi sembra un po' quello delle decine e delle unità.

I: Dici l'abaco?

Amadeus: Sì, l'abaco.

Giuseppe: Ma perché, se ci sono 2 gradi sopra, ha messo i mattoncini anche sotto?

I: Ottima domanda!

Iva: Per arrivare sopra lo zero sono partita dal basso, perché prima la temperatura era sottozero.

Samuele: Infatti⁹ non c'entra tanto perché è sopra.

Alessia Letizia: Però per arrivare a +2 doveva salire la temperatura.

Amadeus: Sì, però poteva partire da qualsiasi numero.

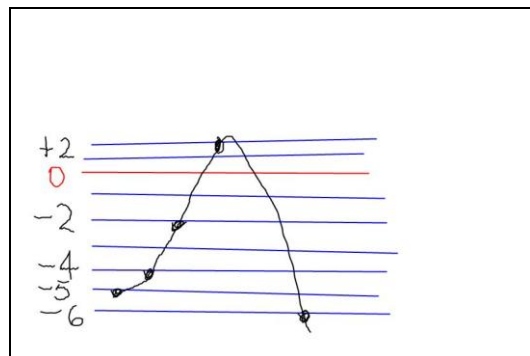
Alexandra: Per me doveva partire da zero perché da zero partono tutti i numeri.

Zeno: Ha fatto così perché così si capisce meglio che i gradi sono anche sotto lo zero.

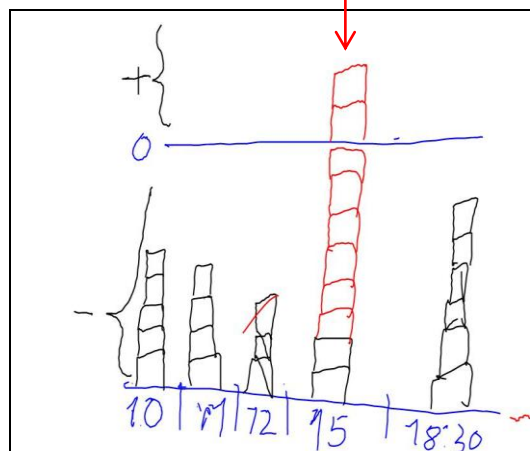
Alberto: Io ho un'altra osservazione.

I: No, aspetta un attimo, risolviamo la questione dei mattoni, che ha sollevato molte riflessioni. Vi siete accorti che Iva non ha deciso ancora nulla e sta pensando? Congeliamo per un attimo le risposte e provate a disegnare la rappresentazione di Iva sul vostro quaderno degli appunti: partite dalla linea dello zero e decidete voi se ricopiarla così come è o se modificare qualcosa.

LIM 1



LIM 2



⁶ Qui torna il bisogno del motivo profondo. Quando chiediamo di argomentare, bisognerebbe mostrare un grafico per indicare il livello batigrafico del "perché". Forse sarebbe necessario un chiarimento perché il linguaggio che usate è molto specifico. Mi viene in mente un piano cartesiano, con in ascissa le ore e in ordinata le temperature, su cui si costruiscano due grafici, uno con le temperature rilevate in una determinata giornata e uno con quelle desunte dall'esperienza, che rischiano di diventare luoghi comuni (verso mezzogiorno fa più caldo, verso sera rinfresca, e così via). Il confronto dei grafici porterebbe anche a verificare i "perché" come quello di Samuele.

⁷ Tutto è... relativo. Effettivamente potrebbe essere utile un confronto tra i dati reali e i propri convincimenti.

⁸ Bella l'immagine della montagna, è molto espressiva, anche perché dà l'idea del 'salire' e dello 'scendere'.

⁹ L'"infatti" è riferito all'obiezione di Giuseppe.

Rappresentate solo le temperature +2 e -6. Poi ne riparlamo¹⁰.

Alexandra: Io ho messo i mattoncini sotto, perché per arrivare a una certa temperatura bisogna comunque salire¹¹.

I: Mmm, pensiamoci... Oggi abbiamo 3 gradi?

AA: Stamattina hanno detto 1!!!

I: E siamo arrivati a questa temperatura da sotto?

Gianluca: No, da sopra, perché ieri faceva più caldo.¹²

Claudia: Io ho fatto quella dei mattoncini, solo sopra lo zero perché se li faccio sopra e li conto tutti sono 6 sotto e 2 sopra e sarebbero 8.¹³

Zeno: Io ho fatto anche sotto... perché da una temperatura sotto lo zero si va a una sopra.

Amadeus: Io ho fatto come Claudia.

Samuele: Io ho fatto solo quelli sopra perché, se fai quelli sotto, dovresti farne tantissimi, mica solo quei sei.

I: Questa osservazione è molto interessante.

I₂: Io vorrei porre una domanda. Questa linea (indicando in LIM 2 la linea orizzontale blu in alto) è quella dello zero; e quest'altra? Indica la seconda linea orizzontale).

Emanuele: Un confine¹⁴.

Iva: È per scrivere i numeri, cioè le ore.¹⁵

I: Ma rappresenta qualche numero in particolare?

Zeno: Meno 8.¹⁶

Iva: Eh...

Samuele: Meno zero sarebbe 2 sopra¹⁷.

I: In che senso, scusa?

Samuele: Eh no: meno zero sarebbe zero.

I: Quindi zero e meno zero sono la stessa cosa. E lo zero è un valore di riferimento. Possiamo togliere la linea sotto?

Emanuele: Sì.

Iva: No.

Samuele: Sì, perché non ci stanno solo 8 gradi, ma tantissimi. Potremmo andare avanti fino all'infinito.

Alberto: Fino all'infinito, come i numeri.

Zeno: Vicino alla linea dello zero potremmo mettere tre puntini, per dire che continua...

Simone: Ma lì continuano le ore.

I: Giusto, da quella parte è il tempo che continua. Come potremmo far vedere che sotto lo zero continuano i valori negativi?

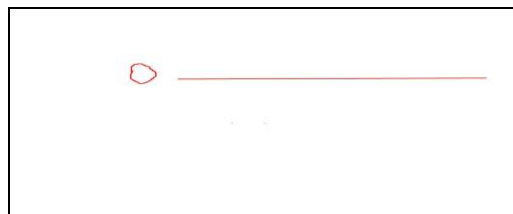
Elena: Potremmo fare i puntini verso il basso...

I: Guardate, Simone sul suo quaderno ha scelto di non segnare la linea in basso e così le temperature potrebbero scendere anche molto.

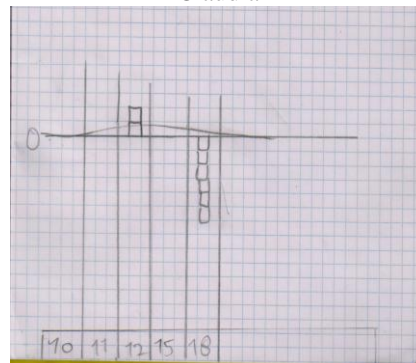
AA: Togliamo!

Sara: Io volevo dire una cosa sulle ore 18.30 con -6 gradi. Lo zero è in alto, quindi il disegno dovrebbe partire dall'alto e fare 6 quadretti tutti attaccati verso il basso.

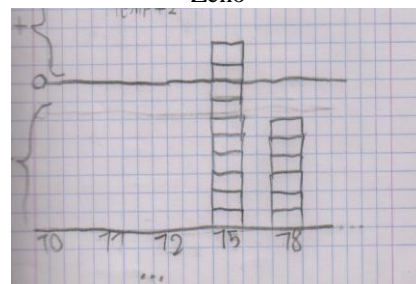
LIM 3



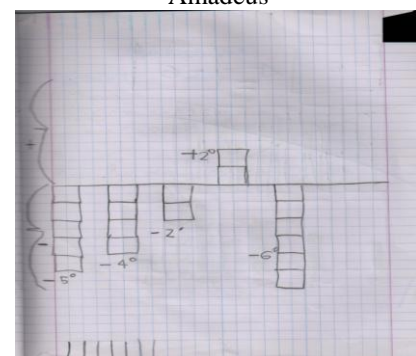
Claudia



Zeno



Amadeus



¹⁰ Non mi è chiaro a cosa si riferisca la LIM 3. È la proposta dell'insegnante "Partite dalla linea dello zero"? Sì, è il punto di partenza per il lavoro individuale sul quaderno degli appunti.

¹¹ Alexandra ha cambiato idea rispetto al suo precedente intervento. Io però al momento non me ne sono accorta. Quale è il disegno di Alessandra?

¹² Mi sembra che permanga l'ambiguità fra l'ambito esperienziale personale e l'oggettività del problema proposto con la sua data (non si sa niente degli altri giorni), le sue ore, le sue temperature. È importante chiarire il contratto didattico.

¹³ Sarebbe utile conoscere il disegno di Claudia. Lo stesso per Zeno, Amadeus e Samuele.

¹⁴ Chissà cosa intende dire Emanuele. Un 'confine' con cosa?

¹⁵ Bello. C'è l'embrione dell'asse delle ascisse.

¹⁶ Sarebbe stato interessante chiedere a Zeno di motivare il '-8'.

¹⁷ !!?

I: Mi sembra un'idea molto buona, che ho visto già su un altro quaderno. Osservate la rappresentazione di Alessia Letizia.

LIM 4

Alessia Letizia mostra il suo grafico originale, che è simile a quello di Iva. Lo disegna alla LIM.¹⁸

L'insegnante apre uno sfondo quadrettato con il piano cartesiano.¹⁹

Alberto: Ci sono già le temperature, anche se non tutte.

Zeno: Ci sono -5 -10 +5 +10...

AA: Che forte!

I: Ma son temperature queste?

AA: Sì... Nooo...

Sara: No, perché non c'è il pallino dei gradi.

Iva: Sono numeri, però possiamo usarli come temperature.

Sara disegna il suo grafico, che contiene le variazioni di temperatura.

LIM 5

Emanuele: E dall'ultimo al primo non c'è la freccia?

Sara: Ma non si può fare, perché dopo le 18.30 non sappiamo più niente.

Elena: Potresti fare dalle 18.30 alle 10.45 ma tornando indietro.

Emanuele: Lo schema è come un orologio. Il tempo non torna indietro.²⁰

I: Io mi aspettavo un'altra domanda, sempre sulle frecce...

Simone: E se viene la stessa temperatura? Cosa si scrive?

I: Spiegati meglio.

Simone: Se si ripete la stessa temperatura dopo un po' di tempo, che scrivo sulla freccia?

I: Ottima domanda. Che cosa potremmo scrivere, se - mettiamo dopo un'ora - la temperatura resta sempre a -6°?

Si costruisce una figura diversa dalle altre, inserendovi un -6. Si invitano i bambini a lavorare sul quaderno degli appunti completando con freccia e indicazione della "variazione".

Escono le seguenti proposte:

- a) =°
- b) 0
- c) + 0 - 0°
- d) uguale

Dopo breve discussione piace di più la c) che viene riportata alla lavagna.

Alessia mostra la sua rappresentazione: per ogni cartellino ha disegnato l'orologio, il calendario e il termometro. L'insegnante propone di rappresentare solo il termometro.

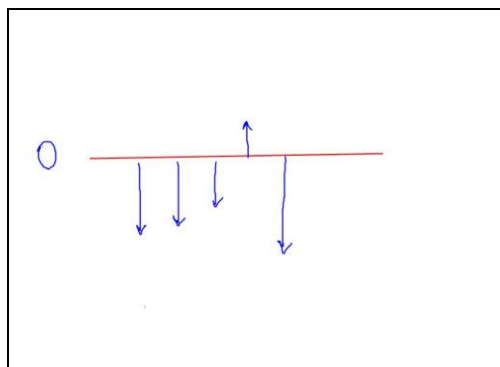
Dopo che Alessia ha rappresentato i cinque termometri, l'insegnante chiede un volontario per completare il grafico:

I: Provate a rappresentare la temperatura, senza scrivere numeri.

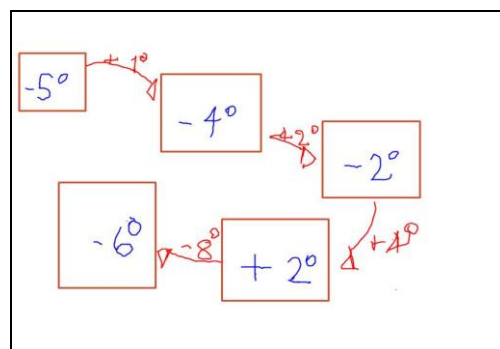
Provano in due ma continuano a scrivere -5 -4 cioè a usare numeri.

Zeno disegna la colonnina del liquido e inizialmente la rappresenta così²¹ (LIM 6).²²

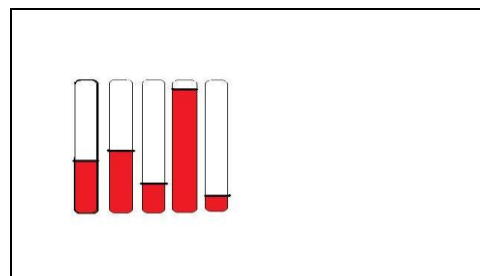
LIM 4



LIM 5



LIM 6



¹⁸ Se è la LIM 4, nessuno ha fatto commenti sul fatto che è un grafico completamente 'muto'?

¹⁹ Sarebbe importante vederlo.

²⁰ Fine, l'uomo.

²¹ Nelle prime tre rappresentazioni Zeno sembra catturato dal valore assoluto del numero, senza tener conto del segno negativo, mentre le ultime due, forse perché hanno punte estreme, vengono da lui disegnate correttamente. Mi è piaciuta molto la partecipazione - anche silenziosa da parte di alcuni - alla discussione per regolare l'altezza delle colonnine di liquido nei termometri.

²² Confesso che all'inizio ho avuto difficoltà ad interpretare il disegno. Poi ho capito che rappresenta i termometri con le colonnine di mercurio che si alzano e si abbassano a seconda dell'andamento della temperatura. Sarebbe

I: Proviamo a mettere in ordine crescente le temperature

Simone: Prima -6 poi -5, -4, -2 e ultimo +2

I: E si vede dal disegno dei termometri?

Simone: No, perché non sono messe in ordine dal più freddo al più caldo.

Alessia Letizia: Zeno ha messo -5 più lungo di -4, invece -5 è più freddo e il mercurio va più giù.

Zeno: Mi sono confuso...

Emanuele: Io ho fatto in un altro modo (e mostra le colonnine colorate dall'alto in basso)²³

Zeno: Però nei termometri non parte dall'alto.

Zeno sta correggendo il grafico alla LIM²⁴.

Amadeus: Il -5 deve essere più lungo del -6.²⁵

Zeno: Ma 5 è più piccolo di 6.

Amadeus: Sì, ma ha il meno e quindi va meno giù invece col 6 scende di più.

Samuele: Sono d'accordo con Amadeus: è più vicino allo zero e vuol dire che fa più caldo.

I: Sentite, mi piacerebbe mandare qualche freccia anche su questo grafico. Potremmo mostrare come è cambiata la temperatura fra le 10.45 e le 18.30? (e disegna una freccia sulla LIM 7).

Gianluca: Si è abbassata di 1.

Emanuele: Possiamo scrivere -1 grado.

I: E fra le 10.45 e le 15?

Claudia: 3 gradi in... in... più. Ma è difficile: mi confondo.

Zeno: Anche io!

Si apre una parentesi, per condividere le difficoltà di ragionamento.

Si cerca una strategia per aiutarsi. Ne vengono proposte due:

Paolo: Si potrebbe fare il gesto con le mani: se la temperatura sale vai su, se scende vai giù, così segui i numeri.

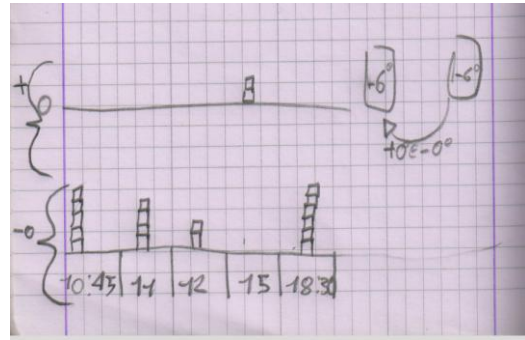
Iva: Forse basta solo immaginare il termometro e pensare al liquido: se sale o scende. Sì: immaginare...

Sara: Per me il mondo dei numeri con il meno è il contrario di quello dei numeri con il più²⁶. Perciò si calcola la variazione in modo normale come se fossero numeri soliti e poi alla fine si cambia il segno. (stupore e sgomento degli astanti).

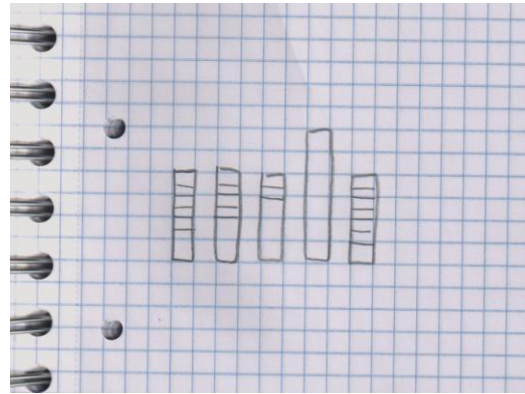
Alberto: Sono d'accordo perché c'è una simmetria tra i numeri negativi e quelli positivi²⁷. La linea dello zero li divide esattamente a metà.

L'ora è prossima al pranzo, l'attività è durata più del previsto (11.30-12.55) e ci si ferma qui.

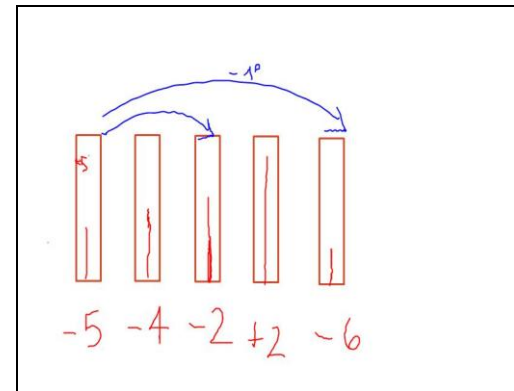
Samuele



Emanuele



LIM 7



stato importante far posizionare lo zero come punto di riferimento, anche per enfatizzare il concetto di numero relativo.

²³ Il riferimento alla LIM 8 è corretto in questo punto? Anche qui non è molto chiaro come va interpretato il disegno. Viene spontaneo vedere il mercurio nella parte rossa, però allora non capisco il terzo disegno, che dovrebbe corrispondere a -2. Non sono sicuro di guardarlo in modo giusto, e Zeno subito dopo mi spiazza nuovamente. No, Emanuele mostra solo il suo quaderno ai compagni.

²⁴ Purtroppo non si vede come lo corregge. Mentre Emanuele mostra e parla, Zeno continua a correggere il disegno della LIM8, fino a portarla a LIM7 (purtroppo in corso d'opera non abbiamo salvato il disegno "sbagliato" che è stato in seguito rifatto al computer. A volte le cose ci prendono un po' la mano...

²⁵ Idem. Non si capisce a cosa si riferisca.

²⁶ Le donne salveranno il mondo...

²⁷ ... e qualche uomo che riuscirà a capirle.

Febbraio 2011 (10:45 → 12.05)

incontro 2

(uso della LIM)

Il giorno successivo si riprende l'attività, riguardando alla LIM le diverse rappresentazioni. I bambini le riproducono sul quaderno e scelgono quella che a loro sembra la più chiara. Le scelte si dividono tra le frecce verticali, i termometri e gli istogrammi corretti.

Si descrive in linguaggio naturale l'andamento della temperatura, leggendo i termometri.

A questo punto l'insegnante propone una tabella vuota (precedentemente preparata):

LIM 9

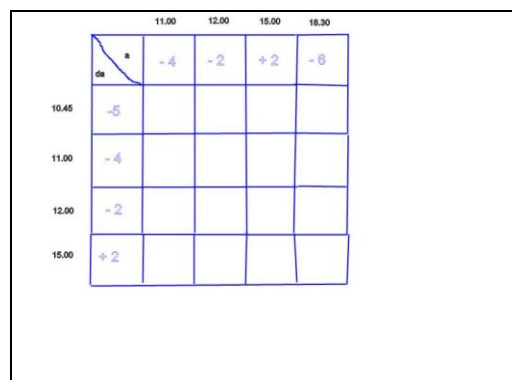
Due bambini spiegano come interpretarla e come inserire i dati, dopodiché a turno gli alunni vanno alla LIM a segnare una variazione di temperatura.

LIM 10

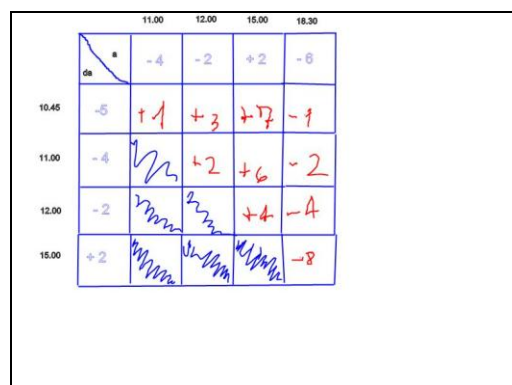
Nel calcolare la variazione alcuni sono molto sicuri, altri dimostrano difficoltà:

- nel passaggio dello zero quando bisogna addizionare i valori assoluti
- nei numeri negativi poiché sono indecisi se la temperatura sale o scende.²⁸

LIM 9



LIM 10



²⁸ Nel complesso il giorno dopo alcuni concetti sembravano condensati (anche se è prematuro affermarlo con certezza). I bambini si muovevano con maggior agilità nel verbalizzare alcune variazioni. Conto di dar loro tempo e occasioni per riprendere e rifare l'esperienza, prima di passare avanti.

Qualche suggerimento:

- Analizzare le interferenze tra le convinzioni derivanti dall'esperienza e i dati del problema (Commenti 6, 7, 12).
- Nei disegni che fanno gli alunni, curare l'inserimento degli elementi che permettono di collocare correttamente una rappresentazione: la posizione dello zero, i valori positivi e negativi dei numeri, eventuali riferimenti esterni come le date.
- Far riflettere sulle differenze fra i 'vecchi' numeri naturali e questi numeri nuovi (Commento 2).

Per quanto concerne il diario:

- Favorire la comprensione dei vari interventi attraverso dei disegni. Se le scannerizzazioni sono troppo pesanti, conviene descriverli in modo succinto.

marzo 2011 (10:30 → 11.20)

incontro 3

(audioregistrazione, uso della LIM)

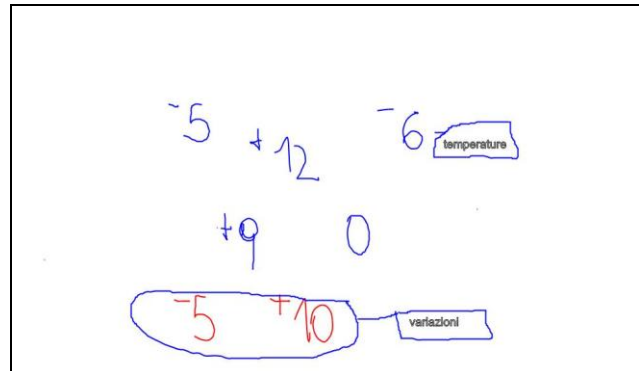
Si richiamano i numeri con segno, facendo dettare a turno ai bambini alcune temperature, che l'insegnante scrive alla LIM. Si chiede, di volta in volta, una temperatura sotto lo zero o sopra lo zero, un numero né positivo né negativo, uno più grande del precedente, ecc.

Si invitano i bambini a fare delle osservazioni su quanto scritto.

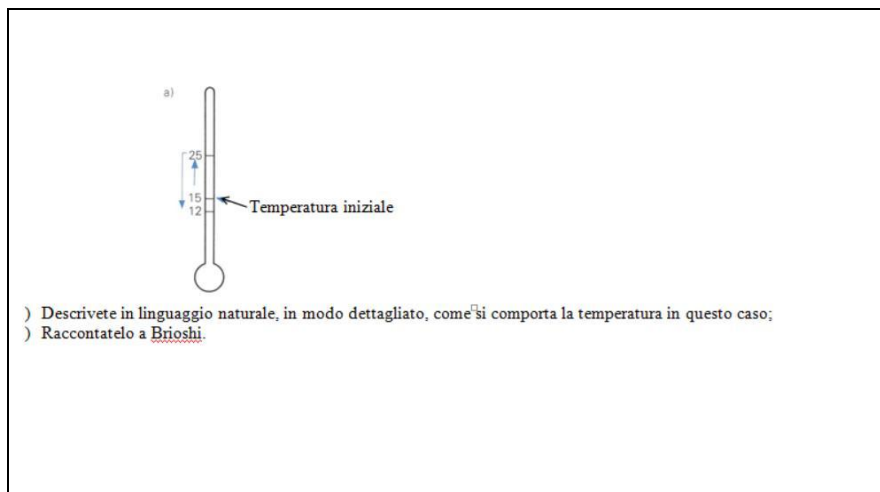
Emergono due aspetti:

- il colore indica il "tipo" di numero (misura data del termometro o variazione di temperatura);
- il segno è stato messo in alto, per non confondersi con il segno di operazione.

LIM 11



Si propone poi la situazione 3.1 del Quaderno, invitando gli alunni a lavorarci su individualmente:



Amadeus: **Ma questi numeri sono col più o col meno davanti?**²⁹

Simone: La temperatura iniziale, quella col 15, è col meno, perché i numeri sono in basso.

Iva: Io non sono d'accordo, perché la maestra ha detto che il più si può anche non scrivere e 12, 15, 25, sono temperature sopra lo zero.

Zeno: Secondo me sono col più, perché è abbastanza 12 e 25... per essere sotto lo zero.

Sara: Io sarei d'accordo con Iva e con tutto quello che ha detto perché mi sembra strano che non sia scritto il meno, se sono negativi, quindi sono col più.

Amadeus: Io penso che 12 e 15 sono sotto lo zero, però poi sale sopra lo zero e arriva a 25 perché anche la freccia mostra che va su, quindi va sopra lo zero e poi si vede la freccia che scende da 25 a 12 e sarà passato un giorno o non so e la temperatura scende di...

Alessia Letizia: Non possono essere sotto lo zero, perché altrimenti il 12 sarebbe più in alto del 15. Invece il 12 è più in basso, come succede con i numeri positivi, mentre i negativi sono a specchio³⁰.

Alberto: Anch'io volevo dire la stessa cosa. È la posizione che conta.

I: bene, tutte e tre le idee sono buone. Iva ricorda che i numeri sopra lo zero spesso non hanno il segno; Alessia Letizia e Alberto notano la posizione. La motivazione di Zeno è un po' più debole: suggerisce la probabilità ma potrebbe non essere buona.

²⁹ Quando Amadeus ha posto questa domanda, mi era sembrata, per un momento, frutto di disattenzione. Dalla discussione nata – e soprattutto dall'elevato numero di alunni con sguardo dubbioso che non vi hanno partecipato – ho compreso invece che tale domanda rappresentava un nodo cruciale della situazione problematica: individuare l'insieme di numeri su cui lavorare (e gestirne le regole).

³⁰ Bella osservazione. Ottimamente argomentata, con linguaggio specifico molto chiaro. Mostra anche un lavoro importante e ben coordinato da parte dell'insegnante. Aggiungo anche che è molto importante che ben otto alunni (da Amadeus ad Alberto) interlocuiscono fra loro mentre l'insegnante funge da 'semplice' testimone silenzioso. Ed è proprio la ricchezza della discussione quasi autogestita che conduce Amadeus a fare una convinta autocritica.

Amadeus: Invece il mio ragionamento non è valido...

I: No, il tuo non è valido forse perché non hai osservato bene la rappresentazione del termometro.

L'insegnante mostra una riproduzione di un termometro (su carta) con tutte le misure segnate da +25 a -15.

Gli alunni lavorano individualmente sui loro quaderni e poi si leggono le descrizioni in linguaggio naturale.

DESCRIZIONI COMPLETE

Elena

Prima la temperatura è di 15 gradi sopra lo zero, poi sale di 10 gradi e la temperatura è di 25° sopra lo zero. Infine scende di 13° e la temperatura è di 12° sopra lo zero.

Simone

La temperatura iniziale è a 15°. Poi la temperatura sale a 25° quindi è salita di 10°. Poi la temperatura è a 12°, quindi è scesa di 13°.

Samuele

Questa mattina ci sono 15°. Al pomeriggio si è alzata di 10°, però alla sera la temperatura si è abbassata di 12° e siamo arrivati alla temperatura di 13°.

Alessia Letizia

Questa mattina c'erano +15°, si alza di +10 e arriva a +25. Alla notte la temperatura si abbassa di 13° e arriva a +12°.

Alberto

Questa mattina c'erano +15°. Dalla mattina al pomeriggio la temperatura è salita di 10° e il termometro segna +25. Invece dal pomeriggio alla sera la temperatura è scesa di 13° e il termometro segnava +12.

Iva

All'inizio della giornata il mio termometro mostra 15° sopra lo zero, di pomeriggio la temperatura si alza di 10°, quindi mostra 25° sopra lo zero. Poi di sera la temperatura si abbassa di 13° e mostra 12°.

Sara

La temperatura questa mattina era di 15° sopra lo zero, il pomeriggio la temperatura è arrivata a 25° sopra lo zero, cioè è salita di 10°. Infine di sera la temperatura scende di 13° e arriva a 12° sopra lo zero.

Alessia

La temperatura iniziale è di 15° sopra lo zero. Poi si è alzata di 10° ed è arrivata a 25°. Dopo la temperatura si è abbassata di 13° ed è arrivata a 12° sopra lo zero.

DESCRIZIONI STRETTAMENTE LEGATE ALLA LETTURA

Alexandra

In Brasile la temperatura è +15°, poi è di +25°, più tardi è di 12°.

Lisa

La temperatura all'inizio è +15. Dopo un po' la temperatura aumenta +25, dopo si riabbassa +12³¹.

Emanuele

Il termometro segna +15°, dopo +25, alla fine segna +12.

Michelle

Questa mattina c'erano 15°, verso mezzogiorno è arrivata a 25° e alla sera è arrivata a 12°.

DESCRIZIONI CON ERRORI DI LETTURA

Zeno

La temperatura all'inizio è di +12°, poi sale a +15°, infine sale a +25°

Amadeus

Prima c'erano 12°, invece adesso ci sono 15°. Il giorno dopo la temperatura è salita e non si sa di quanto è salita e misura 25°. Dopo ancora scende e misura 12°³²

Claudia

Carolina di mattina guarda il suo termometro che segna +16°; poi segna +26° quindi si è alzata di +10°. Infine mostra +12 quindi si è abbassato di 14°.³³

Paolo

Giuseppe

DA TRASCRIVERE

Gianluca

34

³¹ In Lisa e poi in Emanuele l'italiano zoppicante non permette di capire se le due temperature sono considerate di posizione o di cambiamento.

³² Zeno e Amadeus non hanno letto le frecce. In più Amadeus legge due volte lo stesso dato. Ciò influenzerà anche la sua frase in linguaggio matematico. Amadeus ha anche equivocato sulla temperatura iniziale.

³³ Claudia sembra utilizzare numeri propri, sganciati dal contesto dato. Interrogata sul fatto, dice di aver capito che bisognava descrivere una situazione analoga, non proprio quella.

Si passa alla scrittura e successivamente al confronto delle descrizioni in linguaggio matematico.

XK va alla LIM a scrivere la sua frase
HK scrive la sua, con i segni delle variazioni in rosso
Alessia scrive alla lavagna la sua frase nel linguaggio matematico

Giuseppe: Ma $15+25$ non fa 10

Alberto: bisogna mettere $25-15$

E lo si scrive accanto in nero

Iva: Bisognerebbe mettere il pallino dei gradi.

I: No, lasciamo stare il segno dei gradi che ci confonde le idee.

Claudia: Io ho aggiunto altri calcoli (e va alla LIM)

I: Come mai hai usato tante frasi?

Claudia: Cercavo tanti modi per dire la stessa cosa a Brioshi, per poter scegliere³⁵.

Paolo: Però mancano i colori delle variazioni

Claudia: Ah sì, mi sono dimenticata...

Sara scrive la sua proposta (LIM 15).

Samuele: Sara ha fatto la stessa cosa di Elena solo l'ha scritta in una riga sola.

Claudia: Non si possono mettere due uguali.

I: In effetti due uguali si possono mettere ma c'è qualcosa d'altro che non quadra.

Paolo: Che dopo un uguale viene un altro.

I: Lo ha appena detto Claudia... Qualcos'altro?

Alberto: $15+10$ non fa $25-13$.

I: Vediamo le equivalenze (mostrando la LIM 12); questo vale³⁶ 25 , quest'altro...

AA: 12.

I: Allora queste equivalenze non sono vere. Si potrebbe provare però a scrivere tutto su una stessa riga, visto che Sara voleva mandare a Brioshi non due frasi ma una frase sola. Come cominciamo?

Iva: Usiamo la parentesi.

Elena: Aperta la parentesi, 15...

AA: ... $+10$ in rosso... chiudi la parentesi... 13 rosso... uguale 12.

E si compone l'espressione della LIM 16.

Claudia: Quel 13 è messo lì per niente³⁷. Non ha il segno.

Iva: Dobbiamo mettere il segno meno.

I: Togliamo?

Iva: No, è la variazione della temperatura.

LIM 12

LIM 13

LIM 14

³⁴ I bambini hanno registrato le loro descrizioni in linguaggio naturale a mano a mano che le completavano. Nel frattempo altri preparavano la traduzione in linguaggio matematico. Sarebbe stato meglio però confrontare le descrizioni prima di affrontare le frasi per Brioshi. Avremmo evitato qualche incomprensione (forse).

³⁵ L'idea di una molteplicità di rappresentazioni per Brioshi in sé è bella, ma sarebbe valsa la pena riflettere assieme sulle parafrasi proposte. Sarebbe potuto emergere che non sono rappresentazioni della situazione nella sua completezza ma operazioni parziali. Aeggia quindi più un'aria aritmetica (fare operazioni, risolvere, trovare risultati) che algebrica (rappresentare relazioni). Inoltre (e questo è stato in parte rilevato) mancano i segni in apice, oltre che i colori. Claudia probabilmente li ha opacizzati perché avrebbero messo in crisi le sue operazioni, perché avrebbe dovuto affrontare il nodo del simbolo di sottrazione. Senza questa discussione non so che tipo di messaggio passi.

³⁶ Non voglio tediare l'insegnante per il 'vale' e so che sfondo una porta già spalancata, ma siccome subito prima Alberto ha parlato di 'fa', suggerirei di tendere il più possibile verso l'idea dell'equivalenza sfumando sempre più l'idea del risultato.

³⁷ Questo concetto è interessante: un numero senza segno davanti non ha significato. Ovviamente – ed è un peccato che io non abbia colto al volo l'occasione – non ci siamo fermati a spiegare a quale possibilità Claudia alludesse: la mancanza del segno del numero relativo o quella del segno di operazione. Bisognerà tornarci su.

L'insegnante corregge la scrittura della LIM 16, trasformandola in quella della LIM 17, verbalizzando lentamente. Partiamo da +15... aggiungiamo... la variazione di 10 gradi in più... poi mettiamo... la variazione di 13 gradi in meno/ e arriviamo... a +12.
Zeno: Sì, possiamo fare anche così... (non convinto).
Brusio di perplessità.

Alberto: Ma ci sono due segni attaccati...

Iva: E sono diversi: + e -!

I: Possiamo pensare così: il più segnala che abbiamo aggiunto una variazione; il meno fa parte del -13 e dice la variazione di temperatura.

Alberto: Più meno 13 è strano...

I: Certo, per noi è strano; è una scrittura nuova, mai vista prima. Si potrebbe cominciare ad accettare questa forma: "Aggiungo la variazione".

Emanuele: Forse sì.

Sara: Ma il 25 è sparito?!

Iva: È nascosto dentro la parentesi, perché $15+10$ fa 25^{38} .

L'insegnante invita gli alunni a copiare la nuova scrittura sul quaderno.

Amadeus ha sul quaderno una frase diversa che desidera proporre ai compagni (LIM 18).

Sara. Ci sono tanti numeri e non si capisce tanto.

Amadeus: Io ho pensato i numeri della temperatura e le variazioni.

I: Spiegaci bene, un pezzo per volta, la tua scrittura.

Amadeus: Questa è la temperatura... di base...

AA: No, 15!

Simone: Perché hai scritto il 14?

Amadeus: Perché il 14... l'ho preso perché era in mezzo tra 12 a 15.

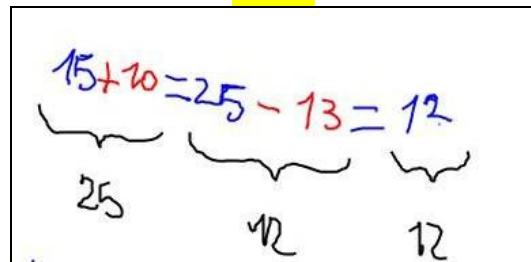
I: Come mai non hai scritto per esempio il 17?

Amadeus: Perché non potevo scriverli tutti, era lungo e mi sono stufato.

Simone: Ma il 14 che è in rosso non è una variazione di temperatura. Dovresti fare il 15, più... più... la variazione...

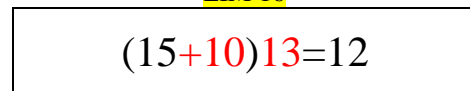
Suona il campanello, la lavagna (LIM 19) è piena di pensieri matematici. Si sospende il lavoro e lo si rimanda alla settimana successiva.

LIM 15



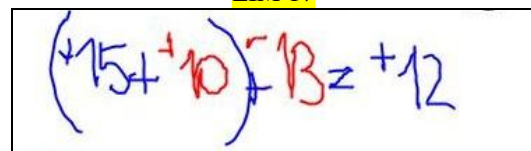
$$15 + 10 = 25 - 13 = 12$$

LIM 16



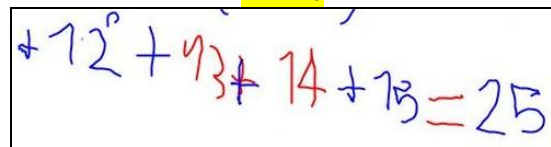
$$(15+10)13=12$$

LIM 17



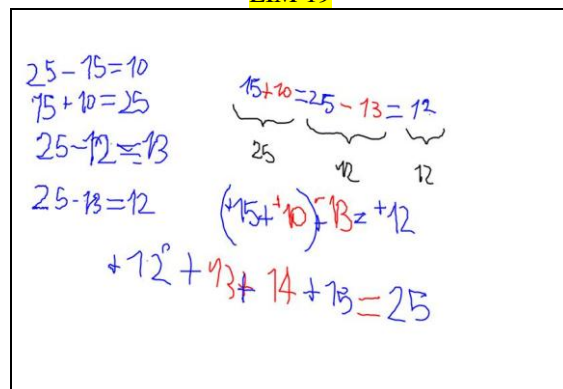
$$(+15+10)-13=+12$$

LIM 18



$$+12 + 13 + 14 + 13 = 25$$

LIM 19



$$25 - 15 = 10$$

$$15 + 10 = 25$$

$$25 - 12 = 13$$

$$25 - 13 = 12$$

$$(+15+10)-13=+12$$

$$+12 + 13 + 14 + 13 = 25$$

³⁸ Questa discussione finale è importante, ma non riesco bene a metterla in relazione con gli appunti iniziali accanto alla LIM 11 in cui l'insegnante scrive: "Il segno è stato messo in alto, per non confondersi con il segno di operazione". Sembrerebbe quindi che la classe avesse già incontrato i due segni, ma probabilmente questo non è accaduto, e l'equivoco nasce dalla sinteticità degli appunti.

aprile 2011 (10:30 → 11.20)

incontro 4

(audioregistrazione, uso della LIM)

Si visiona alla LIM la proposta degli alunni di Motta S. Giovanni (RC).

L'insegnante propone ai bambini, suddivisi a coppie, di leggere le frasi in linguaggio matematico e di tradurle prima in linguaggio iconico, poi in linguaggio naturale.

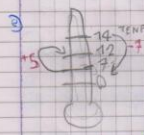
Le varie coppie lavorano tranquillamente, adottando diverse strategie per interpolare il testo matematico: alcuni contano sulle dita, altri fanno uso del termometro "vuoto" costruito settimane fa, altri ancora graduano il disegno del termometro e calcolano là le temperature da registrare.

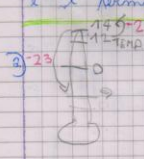
La stesura dei testi in linguaggio naturale coinvolge maggiormente le capacità argomentative degli alunni, specialmente nella scelta delle espressioni per tradurre le variazioni. Ci sono ancora scogli sul "cresce di +2", già rilevati l'altra volta.

Martedì 5 aprile

Rappresento e descrivo (proposta di Motta S. Giovanni)

a) $+14 + 7 + 5 = t$
 b) $+12 + 2 + 23 = t$

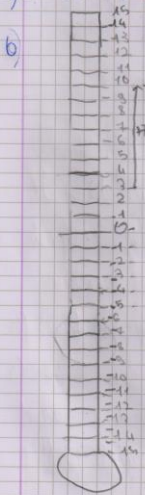
a)  La mattina la temperatura è di $+14^\circ$. Al pomeriggio la temperatura scende di -7° e il termometro segna $+7^\circ$. Ma la sera la temperatura sale di $+5^\circ$ e il termometro segna $+12^\circ$.

b)  Oggi la temperatura sarà di $+12^\circ$. Poi, dopo un po' di tempo, si salda di $+2^\circ$ e si arrischiava $+14^\circ$. Infine, alla sera, la temperatura sale a temperatura scende di -9° e arriverà a -9° .

Martedì 5 aprile 2011

Rappresento e descrivo (proposta di Motta S. Giovanni RC.)

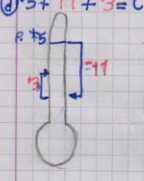
b) $+3 + 7 + 5 = t$
 c) $t = 0 + 10 + 13 + 5$


b)  Questa mattina il termometro segna 0° . Poi sale di 7° e il termometro segna 10° . Poi ancora scende di 5° , il termometro segna 5° .

Martedì 5 aprile

Rappresento e descrivo (proposta Motta San Giovanni RC)

a) $+5 + 11 + 3 = t$
 b) $+14 + 7 + 5 = t$

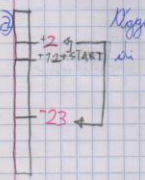
a)  All'inizio della giornata il termometro segna 5 gradi sopra lo zero. Poi un po' la temperatura scende di 11 gradi. Infine si alza di 3 gradi. A quale temperatura arriverà?

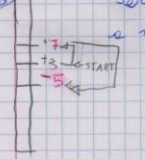
b)  Questa mattina il termometro segna 14° . Poi scende di 7° gradi. Di sera si abbassa di -5° . A quale temperatura?

Martedì 5 aprile

Rappresento e descrivo (proposta di Motta S. Giovanni RC)

a) $+12 + 2 + 23 = t$
 b) $+3 + 7 + 5 = t$

a)  Oggi c'erano -12° poi sale di $+2^\circ$. Infine scende di -23° e arriva di -36° .

b)  Ora c'erano $+3^\circ$ poi sale di $+7^\circ$. Infine scende a meno 5° e arriva di -13 .

aprile 2011 (8.40-10.00) incontro 5 (audio registrazione, uso della LIM)

Si propone ai bambini una nuova situazione (attività 3.2 del Quaderno), chiedendo di osservare molto bene la LIM 20 e di descrivere ciò che vedono.

Amadeus (impaziente di spiegare): Sotto il mare si sente un allarme e si sente prima a 15 gradi sotto...

AA: Un allarme?

Amadeus: Perché vedo una campana e penso che sia un allarme...

L'insegnante spiega alla classe che cos'è una campana subacquea. I bambini sembrano incuriositi dalle possibilità del veicolo. Iniziano poi le osservazioni sulla situazione.

Iva: Per me questo disegno assomiglia a quello del termometro perché ci sono i numeri con segno e le frecce che scendono e salgono e sono il segno della profondità.

Paolo: Si capisce che cambia la profondità.

Amadeus: Si capisce che va prima a un certo livello... di gradi dell'acqua, che in quella zona ci sono quei gradi, poi si scende e ci sono altri gradi e poi si sale un po' e cambiano i gradi.³⁹

Zeno: Sono d'accordo con Amadeus, ma non per i gradi. Non sono i gradi, sono i metri della profondità del mare.

Sara: Si capisce che prima la profondità è 15 metri, poi scende di più e quindi la profondità aumenta di 20 metri e poi va... ritorna su questa campana di 5 metri e quindi si capisce che sono i metri della profondità.

Alberto: Io volevo fare una domanda: perché sul 5 non c'è un segno?

I: C'è il segno: è un meno. In effetti è un po' debole e si vede poco. Anche il 20 ha un segno: più.

Giuseppe: Sul 15 non c'è il segno perché è la base, da cui si parte.

Alberto: Per me non c'è il segno perché quello è un numero non colorato che non indica la variazione, ma... l'arrivo della variazione.

I: Quanti sono i numeri senza segno?

AA: Uno solo.

Alessia Letizia: Però dove non c'è il numero potremmo calcolarlo e scrivere una lettera, per dire "un certo numero". Si invitano i bambini a raccontare sul loro quaderno gli spostamenti della campana subacquea. Dopo alcuni minuti di lavoro silenzioso, alcuni leggono.

Lisa: "La campana scende di 20 e poi scende ancora e arriva a meno 5".

I: Mhm... qui c'è un problema...

Sara: Forse voleva dire che sale la campana, però scendono i metri di profondità.

Claudia: Non arriva a 5, ma 5 è la variazione.

I: Come la mettiamo con questo sale-scende di 5? A me sembra difficile...

Mormorio perplesso⁴⁰.

Alessia: "La campana scende di 15 metri, poi scende di 20 metri. Alla fine la campana sale di meno 5 metri.

Alberto: Non si dice "sale di meno 5". Si dice "sale di 5" oppure... oppure metti... "la profondità della campana diminuisce di 5".

I: Ottima osservazione. Abbiamo già trovato questo aspetto a proposito dei termometri, ricordate? Non diciamo aumenta di +3, o diminuisce di -4, ma aumenta di 3 o diminuisce di 4.

Sara: Alessia non ha messo i prodotti... il prodotto finale.

I: Che cosa intendi con "prodotti"?

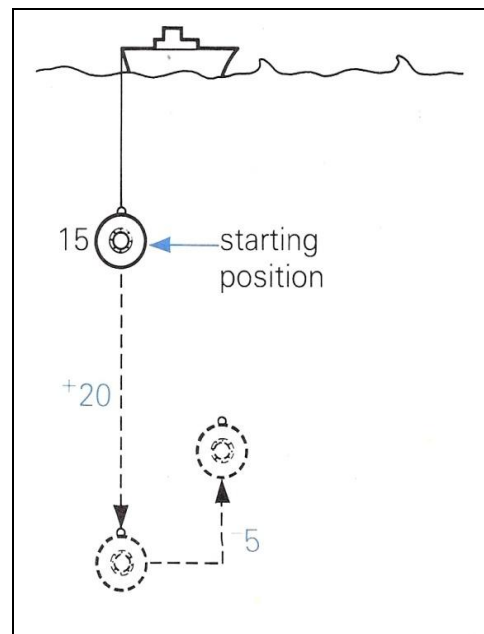
Sara: I numeri tra una variazione e l'altra.

I: Ah... allora "prodotti" non funziona; chi aiuta Sara a trovare un altro termine per questi numeri?

Claudia: La somma, perché c'è il più.

Alberto: Ma non era obbligatorio mettere i risultati, perché sul disegno non ci sono.

LIM 20



³⁹ Amadeus è rimasto influenzato dall'osservazione di Iva, perché inizia a parlare di temperature.

⁴⁰ Diversi bambini fissavano la LIM, con aria non convinta. Tuttavia non usciva alcuna osservazione sul cambio di senso dei negativi rispetto alla situazione della temperatura. Così ho deciso di proseguire la lettura delle "storie", in attesa che il problema si ripresentasse.

I: Certo, va benissimo anche solo la lettura del grafico.
Paolo: “La campana parte da 15 metri, dopo scende di 5 metri e arriva a 20 metri e dopo risale di 5 metri.

Simone: Ma come fa la campana da 15 a scendere 5 metri se c’è il +20?

L’insegnante chiama un volontario alla lavagna a rappresentare la storia di Paolo, per verificare se corrisponde alla situazione proposta. Paolo quindi rilegge con calma e Zeno disegna campane e frecce (LIM 21).

Claudia: Da 15... se scende di 5 e sale di 5 torna di nuovo a 15!

Iva: Sarebbe meglio cambiare colore per le variazioni...

Elena: e mettere i segni sulle variazioni.

Zeno, osservando attentamente il disegno di partenza, pone un più davanti al primo 5 e un meno davanti al secondo 5.

I: Vi vedo perplessi...

Zeno: Beh, ho disegnato quello che ha letto...

Amadeus: No, il disegno è giusto perché ha disegnato tutto quello che ha detto Paolo.

Alberto: È strano, perché in profondità si va col più e si torna su col meno.⁴¹

Claudia: Perché c’è più spazio tra... il livello del mare e la campana.

Simone: Quando scendi è col più, perché non conta se sali o se scendi.

I: E perché non conta? Di solito conta! Noi stiamo attenti a queste cose...

Simone: Sì, ma qui no. Quando scendi c’è il più perché sopra c’è il meno.⁴²

Emanuele: Non sono molto d’accordo su questa cosa... Però non so dire perché...

I: Pensaci. Dopo ci ritorniamo.

Alessia: Per me è “più” quando scendi perché ci sono più metri dalla superficie e, quando sali, torni su e ci sono meno metri.

Alexandra: Si può fare confusione perché noi di solito saliamo col più e scendiamo col meno. Con i metri della montagna, per esempio.

Sara: Anche con i termometri.

Alberto: Con l’addizione e la sottrazione.

Amadeus. Con le varie misure di massa... no, no...

Claudia. Con i litri, il livello sale e scende.

Sara: Con gli euro, i soldi. Per esempio quando una cosa costa più... meno di quello che hai tu, tu paghi e fai la differenza per capire quanto resto ti devono dare.

I: Attenzione però: quella è proprio una sottrazione, togli quantità. Qui abbiamo elementi che salgono e scendono lungo una scala graduata e noi possiamo visualizzare gli spostamenti, le variazioni.⁴³

Amadeus: “C’è una nave che fa scendere una campana a 15 non si sa cosa ...”

I: Giusta osservazione, perché non è espressa l’unità di misura.

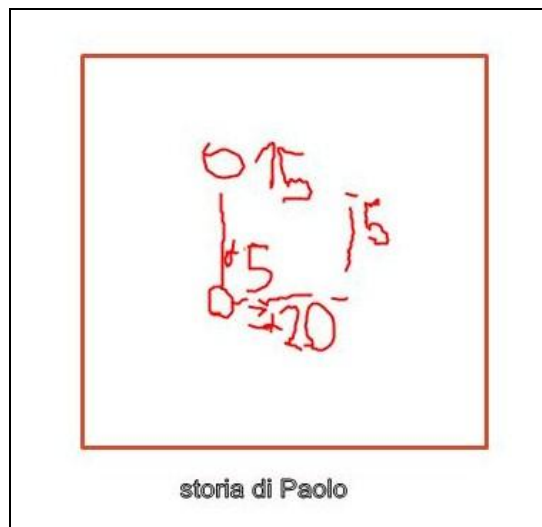
Amadeus: Perché non c’è scritto se sono metri o gradi.⁴⁴

AA: Nooo, gradi no!

AA: Ettometri... decimetri.. metri!

Amadeus: “Scende ancora e si vede che la temperatura arriva a +20 gradi “ (si alzano otto/nove mani frenetiche).

LIM 21



⁴¹ Finalmente Alberto sblocca la situazione ed esprime a chiare lettere la perplessità di molti! Quando si concluderanno i diari di quest’anno e faremo una loro rilettura critica, cercheremo di estrarre tutto quello che può aiutarci a definire in modo chiaro questa parte del percorso in cui il verso dell’asse verticale è invertito.

⁴² Non fa una grinza. Simone si fida della rappresentazione ed esprime il concetto di opposto. La discussione però prende velocità ed è difficile annodare tutti i fili dei discorsi.

⁴³ Aiuto!!! La conduzione è stata frammentaria e forse l’ultimo mio intervento inopportuno, per la mia difficoltà a comprendere realmente il pensiero dei vari interlocutori. Neppure adesso, a bocce ferme, mi risultano chiari alcuni interventi. Qual è la rappresentazione mentale di chi parla? A cosa si riferisce quando cita i litri? Fa spostamenti lungo una retta o prende e porta via quantità discrete? A volte una sfera di cristallo non guasterebbe... Questo è uno di quei casi nei quali il collegamento con l’esperienza disturba e crea interferenze di significato. Bisogna condurre gli alunni a capire che si tratta di una convenzione. Il riferimento a situazioni reali, nel tentativo di trovare agganci semantici, crea cortocircuiti che inevitabilmente pongono problemi (anche di interpretazione degli interventi) all’insegnante. Si tratta di far capire che il sistema di riferimento è rovesciato. Ci si può aiutare, ad esempio, facendo ruotare di 180° (o mediante una simmetria ‘a specchio’) il disegno del termometro a pag. 9 o uno di quelli analizzati nell’incontro 3. Si vede chiaramente come tutto in fondo rimanga uguale.

⁴⁴ Questa poi non me la aspettavo... Amadeus ha scritto la sua storia come se tutta la discussione iniziale non fosse avvenuta, dal momento che fundamentalmente riprende la sua idea iniziale (v. commento 39).

Iva: Abbiamo detto prima che non sono gradi!

Amadeus: “Scende di quanto non si sa...”

Alberto: Sì che si sa, perché è scritto!

Amadeus: ... di 20. “Poi fa una curva e arriva a una temperatura di 5”.

Alessia Letizia: Non fa nessuna curva, l’hanno fatto i disegnatori così, per non appiccicare tutto e per rendere più chiaro il disegno.

Alberto: Io vorrei dire che in tutta la storia di Amadeus la campana non si muove, a parte la curva. Cambia solo la temperatura e non dice il movimento.

Amadeus: Ma prima ho detto che scende di 15 e poi scende ancora!

Alberto: Ma di quanto?

I: Quando ha scritto il testo, Amadeus non poteva saperlo, perché si era confuso fra profondità e temperatura.

Si rappresenta infine anche la storia di Lisa. Claudia fa il disegno alla lavagna (LIM 22).

LIM 22

Emanuele: La misura dell’ultima profondità della campana non sale, ma scende.

Iva: Il +20 e il 5 dovrebbero essere in rosso.

Claudia: No, perché Lisa ha detto “arriva a +20”, quindi non è una variazione.

I: Vedete qualcosa di strano in questo grafico?

Paolo: Che manca un pezzo.

Sara: Quella campana che sta in mezzo dovrebbe essere sotto il 20.

Sara: Prima abbiamo detto che le variazioni che andavano giù erano col più, se la campana andava su, i metri scendevano e quindi usavamo il meno. Ma perché quel 5 è col meno e va giù?

I: Questo è il punto. Dove deve stare il 5? Claudia, prova intanto a segnare lo zero.

E Claudia lo colloca senza indugio al livello delle onde.

Provano in sequenza Claudia, Amadeus e Emanuele a posizionare il 5.

I: Bisognerebbe contare e capire il posto di questo 5.

L’insegnante propone di lavorare sul quaderno, scrivendo “Rappresento le varie profondità” e disegnando il livello del mare e poi le varie posizioni di una ipotetica campana”.

Alberto: Ma i numeri di profondità della campana non hanno segno. Solo le variazioni ce l’hanno.

Sara: Quel 5 non sarebbe una profondità ma una variazione, per cui può stare là.⁴⁵

I: No, no. Adesso siamo nella storia di Lisa e Lisa ha detto “arriva a meno 5”, quindi è proprio una profondità. Noi dobbiamo visualizzare questa profondità.

Sara: Ma il più vuol dire allontanarsi dal livello del mare e il meno vuol dire andare su.

Claudia allora posiziona il 5 al di sopra della superficie.

Giuseppe: Io non ci ho pensato, perché bisognava stare sotto il livello del mare. Le campane non volano.

I: Contiamo da 0 a 15 e cerchiamo il -5. (*Tutti contano, un po’ divertiti*) Abbiamo trovato il -5?

AA: Nooo!

I: Continuiamo fino a 20.

AA: No, non lo troveremo.

Giuseppe: Più continuiamo verso il fondo, più i numeri salgono. I numeri crescono.

... *panico*

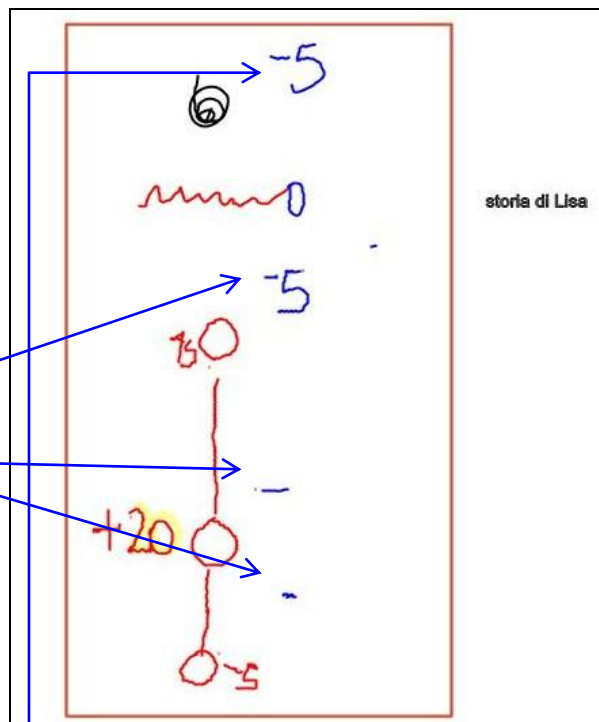
Alessia: Sono d’accordo con Claudia, allora. Deve essere sopra.

I: Forse la campana ha avuto un guasto ed è schizzata fuori dall’acqua. Per qualche motivo a noi ignoto è finita al di sopra della superficie del mare. È la storia di Lisa, chiederemo a lei...

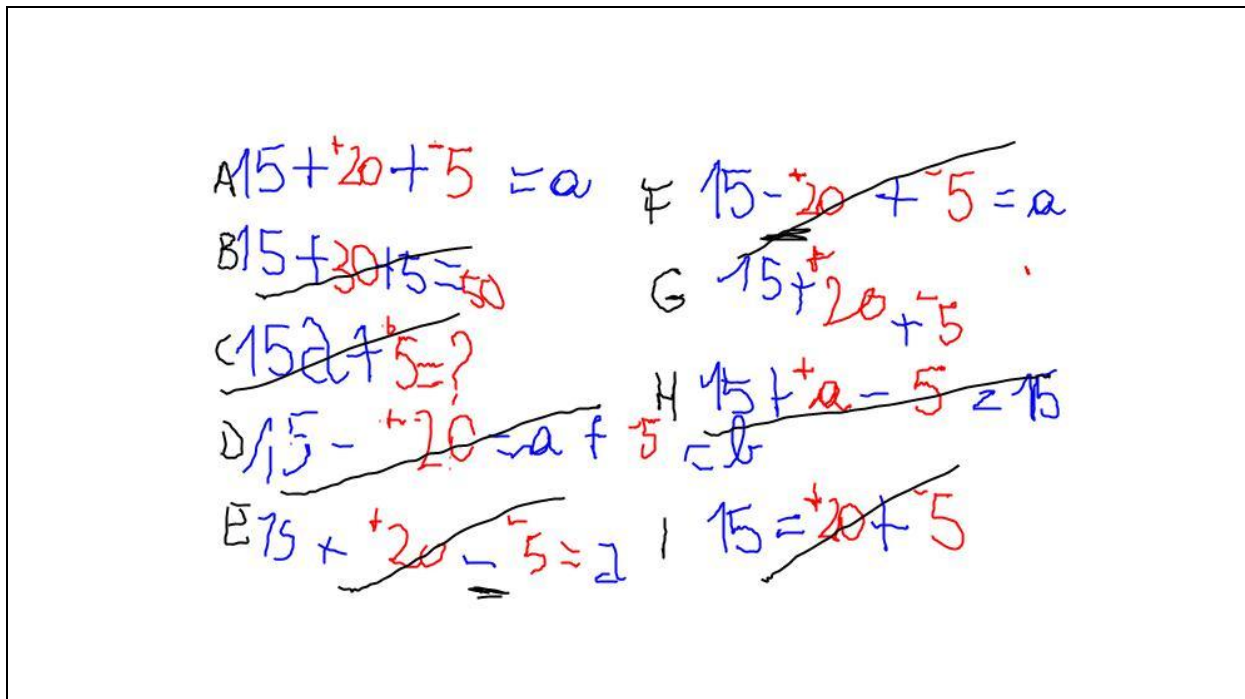
Gli alunni completano il lavoro sul quaderno.

Si passa alla rappresentazione individuale in linguaggio matematico, scrivendo “Racconto a Brioshi”. Stavolta si chiede agli alunni di rappresentare tutta la situazione con un’unica frase.

Segue la trascrizione alla LIM delle varie frasi e la discussione per scegliere le frasi più fedeli alla situazione.



⁴⁵ Sara ha difficoltà a decentrarsi dalla storia di partenza e perciò confonde diversi aspetti della situazione: posizione dei numeri con segno, diverso senso delle variazioni, associazione posizione-campana e variazione-freccia.



Paolo: Io la **a**) la toglierei perché 15 più 20 meno 5 fa tutto un altro numero.

I: Quale numero? C'è scritto che corrisponde ad a , cioè a un certo numero.

Claudia: Io vorrei eliminare la **d**) perché 15 meno 20 non fa un certo numero più 5...⁴⁶

I: Abbiamo già trovato questa difficoltà l'altra volta. Capita quando usiamo due segni di uguale. Come devono essere le varie quantità?

Sara: Tutte uguali.

Alessia Letizia: No, ho sbagliato: volevo fare due pezzi e dopo li ho uniti.

Alberto: Poteva scrivere... 15 meno 20 è uguale a a ... più meno 5... No, è come il suo.

Claudia: Però 15 meno 20 non si può fare...

I: Beh, lasciamo stare questo aspetto. Siamo nel mondo dei numeri con segno. Vi siete accorti che con i termometri possiamo fare operazioni che con i numeri naturali non possiamo fare?

Sara: Non capisco una cosa. Alessia Letizia, perché c'è quel meno?

Alessia Letizia: Perché siccome scendeva, ho messo il meno.⁴⁷

Iva: Ma l'altra volta abbiamo detto che usiamo il più per aggiungere la variazione.

Zeno: Io vorrei togliere la **b**) perché... quello che l'ha scritta dove ha trovato il 50 e il 30?

Lisa: L'ho trovato... da nessuna parte.

I: Lo eliminiamo allora?

Lisa: Eh, sì!

Elena: Io toglierei la **h**) perché non c'è una variazione a .

Giuseppe: Ho messo a perché c'è scritto 20 sotto e quindi ho messo $+a$.

I: Proviamo a spiegare bene: quando usiamo le lettere?

Giuseppe: Per nascondere un numero che non vogliamo dire...

Elena: ... o per indicare un numero che non sappiamo.

Giuseppe: E io volevo nascondere a Brioshi quel numero.

I: Ah, no! La richiesta era di raccontare a Brioshi, non di costruire un indovinello.

Iva: Io eliminerei la **c**) e vorrei chiedere perché l'autore ha messo $15a$ più 5.

Amadeus: Non si sa cos'è, quindi Brioshi deve anche lui stare attento e trovare cos'è. Ho messo a perché non è scritto se sono metri o... altro.⁴⁸

Claudia: Ma $15a$ di solito significa 15 cose... per esempio 15 pagine e non dici quante parole contengono.

Amadeus. Ma non sapevo come dire che non si sa cos'era.

⁴⁶ L'obiezione è vera solo in questo contesto, perché riletta in senso generale non funziona... Potremmo riprendere la **d**) per le nostre corrispondenze con Brioshi. Hai ragione. Ci penseremo su nel corso della revisione. L'idea di potenziare questioni emerse durante la lezione come spunti per classi-Brioshi è buona. E comunque la questione del segno 'meno' è nodale, e abbiamo visto che l'uso delle tessere aiuta molto ad affrontarla e a chiarirla, anche se in modo naïf.

⁴⁷ Qui la traduzione aritmetica sembra automatica. C'è un'interferenza fra segni predicativi e segni operazionali; in ogni caso il punto di vista è aritmetico, con l'abbinamento intuitivo 'scendere / sottrarre'.

⁴⁸ Amadeus continua con la confusione già evidenziata sull'unità di misura.

I: Quindi cercavi un modo per rappresentare la marca... Per ora lasciamo le marche. Credo però che Iva non sia d'accordo neanche sul resto. Prova a guardare, Amadeus...

Amadeus: Mmh... no

Emanuele: 15 più 5 arriva a 20, invece non arriva a 20 la campana.

AA: Prima arriva a 35, poi a 30

Simone: Io vorrei eliminare la **g** perché c'è scritto 15 più 20 più 5 e non è così la storia. Deve essere meno 5.

Emanuele: Sì, io prima ho detto che avevo sbagliato.

I: E' vero, ci siamo dimenticati di correggere il segno di Emanuele. (*e corregge alla lim*).

Alberto: E allora è come la mia .

Iva: perché Alberto ha fatto la a).

Claudia: No, perché tu hai la a alla fine.

Sara: Io vorrei togliere la **f** per lo stesso motivo della d): ha messo il meno vicino al più e anche il più vicino al meno.

Alessia: Ho messo il meno davanti al +20 perché in quella storia il numero iniziale era 15, poi la temperatura... eh la campana scende e quindi ho scritto il meno.

I: Questa è la stessa difficoltà che ha incontrato Alessia Letizia prima. Senti, Alessia, che cosa rispondi alla seconda obiezione di Sara? Lei è perplessa davanti a quel +**5**

Alessia: Perché dal più 20 la campana torna su e **quindi ho messo un più**.⁴⁹

Alberto: È giusto, perché aggiungo questa variazione: meno 5.

Elena: È come dire "aggiungi una cosa che devi togliere".⁵⁰

Giuseppe: Questa scrittura assomiglia molto alla a), a parte un errore di segno.

I: Ottima osservazione. Hanno però un segno diverso che fa cambiare il significato.

Alberto: La g) di Emanuele però è uguale alla a). Teniamo solo una?

I: No, lasciamole. Ci ragioneremo alla fine.

Elena: Io vorrei fare una domanda sulla **e**). Perché il meno grande è scritto in rosso?

Claudia: Ah, perché avevo in mano quel pennarello e non l'ho cambiato.

L'insegnante corregge.

Lisa: Hai scritto due meno vicini...

I: E quindi ti sembra strano?

Lisa: Eh sì... per me è un problema.

Iva: Il vero problema è che non togliamo la variazione, ma la aggiungiamo. Come prima.

I: Proprio così. Vedo che vi sembra ancora strano leggere due segni vicini. Il primo segno (*mostrando*) è per dire che aggiungiamo la variazione e il secondo (*indicando*) appartiene al numero e spiega il tipo di variazione.

Iva: Ma si potrebbe togliere una variazione?

I: Si potrà, ma adesso ci conviene frenare su questo aspetto. Mettiamo in frigorifero la tua domanda: la tireremo fuori più in là, quando saremo un po' più allenati.

Paolo: Io vorrei togliere la **d**) perché 15 uguale 20 più 5... come si fa a fare il numero prima dell'uguale?!

Claudia: 20 più 5 non fa 15

I: Qui però c'è scritto più 20 e meno 5 e corrisponde proprio a 15

Alberto: Volevi scomporre il 15?

Zeno: Ho preso i numeri del disegno e... Non so

Iva: Forse perché il 15 che è la profondità iniziale è uguale al 20 meno 5

I: Sono rimaste le frasi **a)** e **g)**. Sono entrambe fedeli alla situazione iniziale. Che differenza notate?

Michelle: La a) è più completa... perché la a) dice che arriviamo a un certo numero, a una certa profondità.

Elena: Io manderei la a) a Brioshi.

AA: Sì

I: Emanuele, tu cosa dici? Ti riconosci nella a)?

Emanuele: Sì, è la stessa cosa. La a) è più rifinita.

I bambini scrivono sul quaderno la frase scelta.

$$15 + ^+20 + ^-5 = a$$

⁴⁹ Alessia ha prodotto due scritture (una errata e una corretta) per lo stesso motivo: continua a ragionare in termini aritmetici di aggiungo-salgo-più e tolgo-scendo-meno.

⁵⁰??! Detta con la massima serenità, questa affermazione ha raccolto diversi cenni di assenso. Letta ora, mi ispira più domande che risposte.