

Lazzaro, 24/03/2011 ore 14:10-16:10

(uso delle lavagne tradizionali, appunti)

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

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

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO:

4. Rappresentare e interpretare in contesti vari numeri con segno nel loro duplice significato di 'indicatori di posizione' e 'indicatori di cambiamento di posizione'.

5. Descrivere posizioni e spostamenti sulla linea dei numeri.

ATTIVITÀ:

Rappresentare in tabella:

4.2. gli spostamenti del sottomarino.

4.3. le posizioni dei campi base durante una scalata.

5.1. Spostarsi concretamente sulla linea dei numeri disegnata sul pavimento sulla base di istruzioni espresse in linguaggio matematico e rappresentare la situazione graficamente.

5.2. Il gioco della pesca.

5.3. Rappresentazione dei percorsi effettuati in linguaggio matematico per Brioshi.

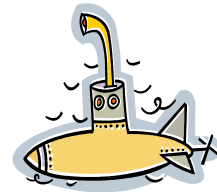
Le docenti propongono la seguente situazione problematica.¹

Il sottomarino ArAl

Il sottomarino si trova ad una profondità di 20 metri.

I prossimi dati rappresentano i cambiamenti della sua profondità ogni minuto per i prossimi 5 minuti:

dopo	1'	2'	3'	4'	5'
	+6	-11	+7	-12	-10



(a) A che profondità si trova il sottomarino alla fine di ogni minuto?

Giuseppe: Il sottomarino si trova ad una profondità di venti metri, dopo un minuto scende e aumenta di sei metri². Perciò arriva a +26.

Pasquale: Dopo due minuti il sottomarino sale di 11 metri e da ventisei arriva a più quindici. Dopo tre minuti scende di sette metri e arriva a più ventidue.

Giovanni: Non sono d'accordo con Giuseppe perché dopo un minuto sale di sei e non scende. Non sono d'accordo nemmeno con Pasquale.

Marialucia: No, gli spostamenti funzionano come la campana subacquea³, scendendo la profondità aumenta, salendo diminuisce. Tradotto in linguaggio matematico bisogna scrivere... L'insegnante invita l'alunna a scrivere la traduzione alla lavagna e Marialucia scrive:

$20 + +6 = +26$

Gloria: Dopo due minuti da +26 sale di 11 e si scrive $+26 + +11 = +15$

Pasquale: Al terzo minuto scende di sette metri e si scrive $+15 + +7 = +22$

Giovanni: Dopo quattro minuti sale di 12 metri ... $+22 + +12 = +10$

Marina: Al quinto minuto sale di altri 10 metri... arriva a zero perché $+10 + +10 = 0$... Arriva alla superficie del mare.

Marialucia	$20 + +6 = +26$
Gloria	$+26 + +11 = +15$
Pasquale	$+15 + +7 = +22$
Giovanni	$+22 + +12 = +10$
Marina	$+10 + +10 = 0$

¹ Nel Quaderno 9 scriviamo prima di questo problema: Si userà ancora la convenzione - analogamente a quanto è stato fatto in 7.2. La campana subacquea - che "+7" significa una discesa di 7 metri, e "-4" una risalita di 4 metri". Mi sto chiedendo come influirà sulla classe l'assenza di questa convenzione.

² Il diario non è registrato, e quindi stiamo lavorando su degli appunti. Se fossero le 'vere' parole di Giuseppe, viene da chiedersi cosa lui pensi che 'aumenta di 6 metri': la profondità o cosa?

³ Marialucia fa un'affermazione corretta ma è il suo punto di vista (lo stesso di Giuseppe e Pasquale), mentre Giovanni segue un altro modello mentale. In assenza, per il momento, di una negoziazione, hanno ragione tutti e due. Quando riprenderemo le attività dovremo tener conto di questo aspetto.

Marialucia: Maestra se sommiamo più dieci e meno dieci il risultato è uguale a zero, perché si annullano. **Vale lo stesso se sommiamo più quattro e meno quattro, più due e meno due, il risultato è sempre zero.**⁴

I: Bene bambini, Marialucia ha fatto una bella scoperta: la somma di due numeri opposti è uguale a zero.

Nicola: Possiamo fare anche un'unica rappresentazione degli spostamenti del sottomarino! (L'alunno viene invitato alla lavagna)

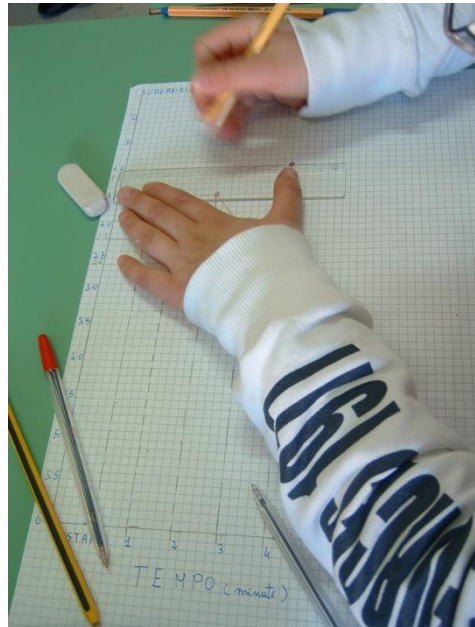
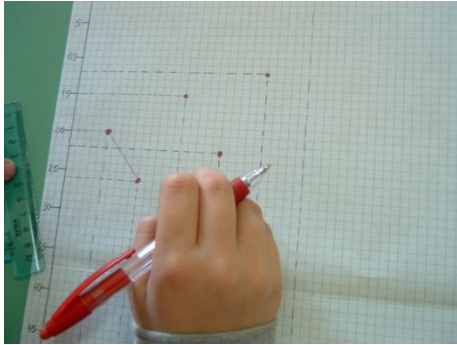
$$+20 + +6 + -11 + +7 + -12 + -10 = 0$$

Si invitano gli alunni a risolvere la rappresentazione.

Nicola: Venti positivo più sei positivo arriva a ventisei positivo, più undici negativo arriva a quindici positivo, più sette positivo arriva a ventidue positivo, più dodici negativo arriva a dieci positivo, più dieci e meno dieci si annullano e sono uguali a zero. Ci troviamo alla superficie del mare.

Pasquale: Sì, il sottomarino torna in superficie, a zero.

Le docenti invitano gli alunni a rappresentare gli spostamenti del sottomarino sul piano cartesiano.⁵



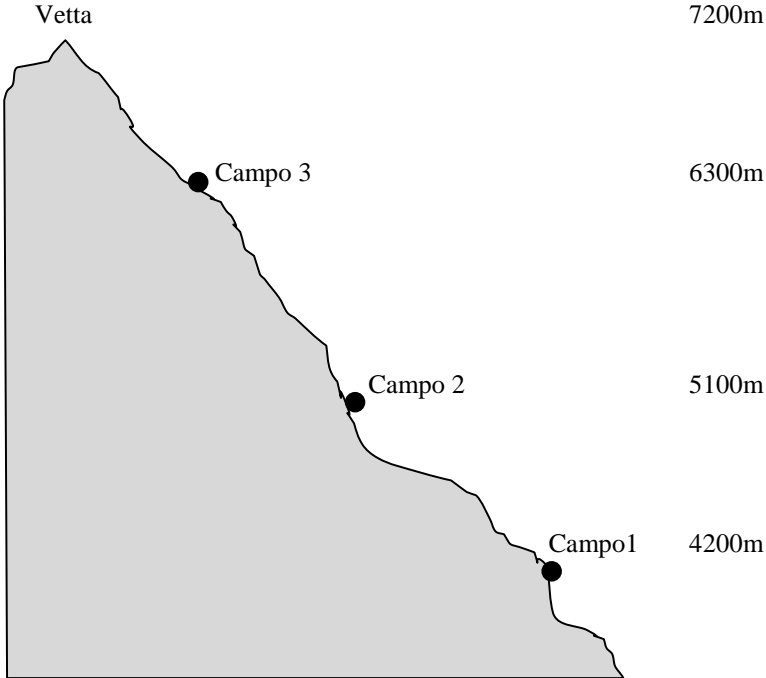
⁴ La scoperta di Marialucia diventa una scoperta collettiva consentendo anche in seguito l'individuazione di questa regola.

⁵ Bene. Da inserire nella prossima versione del Quaderno 9.


Lazzaro, 31/03/2011 ore 14:10-16:10 (uso delle lavagne tradizionali, appunti)

I campi base di una scalata

Il disegno mostra una montagna della catena delle Ande con i campi base degli scalatori.



Si invitano gli alunni ad osservare il disegno e a completare la tabella che mostra le differenze di quota.⁶

DIFFERENZA DI QUOTA 	C1	C2	C3	V
C1				
C2				
C3				
V				

Giuseppe: Tra il campo 1 e il campo 1 la differenza di quota è uguale a zero.
 Gloria: Tra lo stesso campo non c'è variazione, quindi la differenza è zero. Anche nelle altre caselle lungo la diagonale possiamo scrivere uguale a zero.⁷ (foto 1)
 I: Diciamo meglio che la variazione è uguale a zero!
 I: Bene, continuate a completare la tabella.
 Marialucia: Si potrebbe completare la tabella secondo un criterio⁸, l'altra volta abbiamo registrato le variazioni con gli orari, adesso si può usare lo stesso metodo con le quote.
 Gloria: Sì, possiamo fare come abbiamo fatto con l'espansione della tabella dell'altra volta.
 Angelo: La differenza tra il campo 1 e il campo 2 è novecento perché gli scalatori da 4200 metri salgono di 900 metri e arrivano a 5100 metri. (Foto 2)

⁶ La tabella è stata modificata organizzando i dati diversamente, per consentirne il completamento totale.

⁷ Gloria intuisce subito la diagonale con le variazioni di quota uguali a zero.

⁸ Marialucia usa la ricerca ordinata degli opposti.

Foto 1

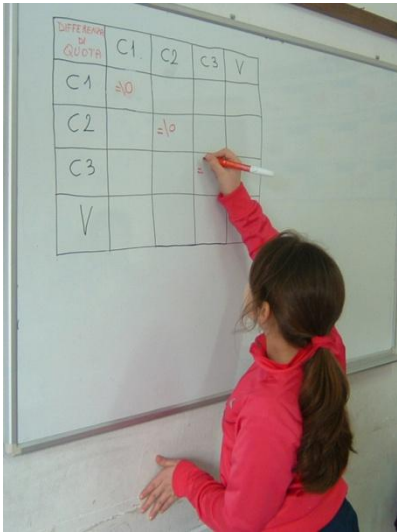


Foto 2

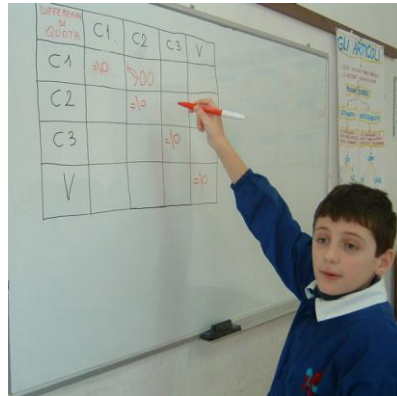
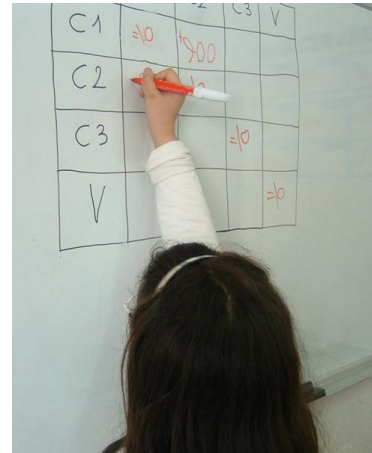


Foto 3



Nicola: Sì, ma devi scrivere più novecento, perché abbiamo detto che è sempre meglio mettere il segno in apice, anche se è positivo.

Marialucia: Viceversa tra il campo 2 e il campo 1 la differenza è meno novecento. (foto 3)

Marina: Dal campo 1 al campo 3 si sale di 2100 metri, perché da 2400 metri a 6300 metri la differenza è più duemilacento metri, viceversa dal campo 3 al campo 1 è **-2100**.

Santo: La differenza tra il campo 1 e la vetta è **+3000** metri, al contrario è **-3000** metri.

Carmen: Dal campo 2 al campo tre la differenza è **+1200** metri, dal campo 3 al campo 2 è **-1200** metri.

Oana: Dal campo 2 alla vetta la differenza è più duemilacento, dalla vetta al campo 2 è meno duemilacento metri.

Giuseppe: Dal campo 3 alla vetta si deve scalare ancora di novecento metri, mentre dalla vetta per andare al campo 3 deve scendere di novecento metri. (la tabella è completata) (foto 4)

Foto 4

DIFFERENZA DI QUOTA	C1	C2	C3	V
C1	=0	+900	+2100	+3000
C2	-900	=0	+1200	+2100
C3	-2100	-1200	=0	+900
V	-3000	-2100	-900	=0

Foto 5



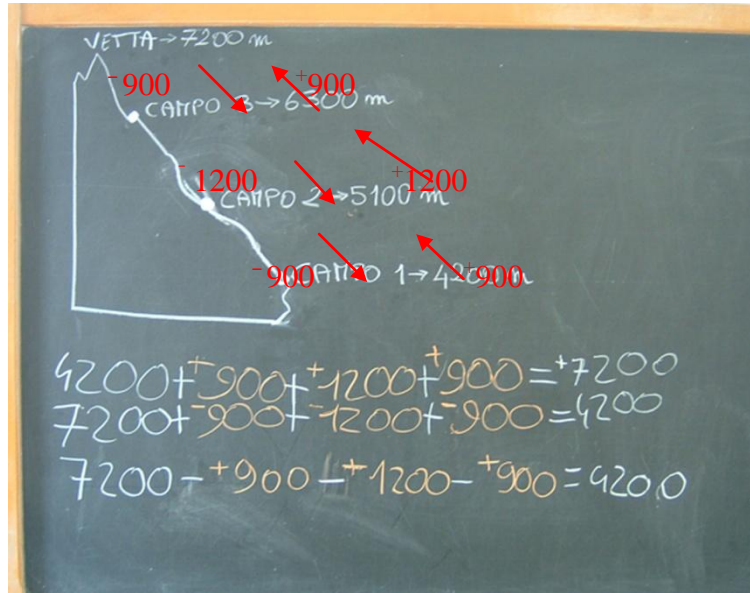
Le docenti propongono la rappresentazione degli spostamenti dalla vetta al campo 1. Vengono proposte due scritture matematiche differenti ma equivalenti tra loro⁹. (foto 6)

⁹ Anche in questa occasione gli alunni propongono due diverse rappresentazioni dello stesso numero, sommando gli opposti e utilizzando la sottrazione come operazione inversa dell'addizione.

Gloria: $7200 + ^{-}900 + ^{-}1200 + ^{-}900 = 4200$

Carmen: $7200 - +900 - +1200 - +900 = 4200$

Foto 6



Lazzaro, 07/04/2011

ore 14:10- 16:10

Posizioni e movimenti sulla linea dei numeri (Par. 5 del Quaderno 9)

Il gioco della pesca

Sul pavimento dell'aula è stata costruita una linea dei numeri. Al centro dell'aula è stato posto lo zero. Viene preparata una scatola con dentro dei bigliettini contenenti delle istruzioni secondo i codici che abbiamo usato sinora 'numero nero indica la posizione', 'numero rosso indica uno spostamento'. L'alunno pesca dalla scatola e si comporta di conseguenza spiegando i suoi movimenti. Un altro alunno registra gli spostamenti alla lavagna.

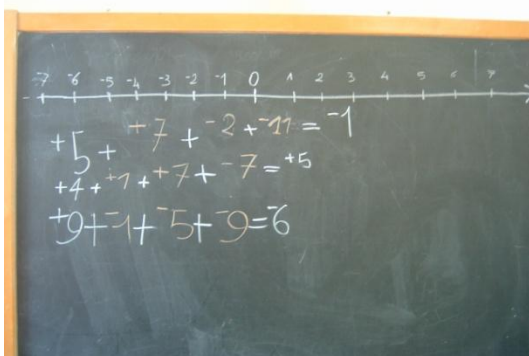
Qualunque sia la sua posizione sulla linea, l'alunno si pone sempre nel verso della retta orientata.

All'istruzione 'Vai avanti di tre passi' corrisponde uno spostamento nel verso della retta.

All'istruzione 'Vai indietro di cinque passi' corrisponde uno spostamento nel verso contrario, e il bambino arretra di cinque passi camminando 'a gambero'.



Nicola (pesca il numero $+5$): Mi posiziono sul numero $+5$, (poi pesca un bigliettino rosso con il numero $+7$) vado avanti di sette passi, (poi pesca un bigliettino rosso con il numero -2) vado indietro di due passi, (poi pesca un bigliettino rosso con il numero -11), vado ancora indietro di undici passi e arrivo a meno uno.



Altri bambini ripetono il gioco e si scrivono tre frasi matematiche diverse alla lavagna. Nelle due rappresentazioni successive gli alunni notano la **somma di numeri opposti e, nella verifica dell'esattezza degli spostamenti, annullano i numeri opposti,**¹⁰ sommando tra loro solo gli altri numeri con segno.

Marialucia: Non serve sommare più sette e meno sette perchè il risultato è zero.

Marco: Lo stesso vale per più nove e meno nove. La somma di una coppia di numeri opposti è zero.

Santo: Le frasi matematiche dove ci sono i numeri opposti si possono restringere mettendo 0 al posto dei due numeri opposti.

Nicola: Non serve, non lo mettiamo proprio lo zero.

¹⁰ La regola scoperta in precedenza viene subito applicata in una nuova situazione.

I: In questo caso con una coppia di numeri opposti c'è un principio che si chiama di cancellazione, **che annulla e cancella una coppia di numeri opposti semplicemente con una barra sopra¹¹**.

I: Avete visto bambini, in tre frasi abbiamo incontrato due esempi, ma quanti esempi possiamo fare?

Pasquale: All'infinito...

I: Pasquale dice che si possono fare infiniti esempi di coppie di numeri opposti... ma se volessimo tradurlo a Brioshi quale sarebbe la rappresentazione in linguaggio matematico?

Pasquale: $+n + n = 0$ ¹².

Santo: Però n indica qualsiasi numero e non un numero uguale ma con segno diverso.

Pasquale: Allora possiamo scrivere $+a + \bar{a} = 0$.

Giovanni: Si possono utilizzare tutte le lettere, ad esempio $+b + \bar{b} = 0$.

Carmen: Scrivendo così tutti possono capire che se si addiziona una coppia di numeri opposti il risultato è sempre zero.

I: Bene, adesso osservate la retta dei numeri. Provate a confrontare questi numeri: $+6$ e $\bar{4}$.

Giovanni: Più sei è maggiore di meno quattro.

Nicola: Tutti i numeri positivi sono maggiori dei numeri negativi.

I: Se invece abbiamo due numeri positivi, ad esempio $+6$ e $+9$, qual è il maggiore?

Pasquale: È maggiore più nove, perché è maggiore il numero che ha il numero maggiore.

I: Forse è più corretto dire il numero che ha il modulo maggiore. **Un numero con segno è formato dal segno e dal modulo¹³**.

Marialucia: Se due numeri sono negativi è maggiore quello che è più lontano dallo zero.

Gloria: Tra due numeri negativi è maggiore quello che ha il modulo minore, perché è più vicino allo zero.

I: E cosa mi sapete dire dello zero?

Giuseppe: Lo zero separa i negativi dai positivi, è al centro.

Santo: Lo zero non è né positivo, né negativo, è neutro.

I: Sì, lo zero è neutro ma rispetto ai positivi e ai negativi com'è?

Nicola: È minore dei positivi e maggiore dei negativi.

I: Se dovessimo tradurre in linguaggio matematico, come dovremmo scrivere?

Nicola: $0 > \bar{n} \dots 0 < +n$.

I: Giuseppe ha detto che lo zero separa i negativi dai positivi e che è al centro, si può dire allora che lo zero è compreso tra i numeri negativi e i numeri positivi. Provate ad unire le due rappresentazioni in un'unica scrittura, mettendo lo zero al centro, i negativi a sinistra e i positivi a destra e usate i simboli maggiore e minore.

Pasquale: $\bar{n} < 0 < +n$ ¹⁴.

Si propongono infine agli alunni le seguenti situazioni problematiche:

(a) Giovanni si trova nella posizione $\bar{4}$. Riceve, una dopo l'altra, queste istruzioni e le descrive:

$+6$ □ $\bar{4}$ □ $\bar{2}$ □ $+3$

Rappresenta per Brioshi e trova la nuova posizione.

Emma: La posizione di Giovanni è meno quattro, va avanti di sei passi, va indietro di 4 passi e poi ancora di due, poi va avanti di tre passi. Si trova alla posizione meno uno (Foto 1).

(b) Alice si trova nella posizione 5. Riceve queste istruzioni. Qual è la sua nuova posizione?

$\bar{2}$ □ $\bar{3}$ □ 0 □ $\bar{4}$ □ $\bar{20}$

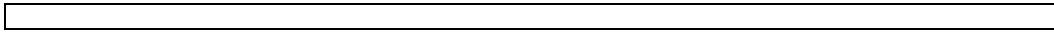
Rappresenta per Brioshi e trova la nuova posizione.

¹¹ Per dirla più correttamente: nella soluzione delle equazioni di primo grado vige il Primo principio di equivalenza: aggiungendo ad entrambi i membri dell'equazione uno stesso numero si ottiene un'equazione equivalente (trascurando il caso in cui si aggiunge una stessa espressione contenente l'incognita perché le cose si complicano). Conseguenze del primo principio di equivalenza sono la regola del trasporto e la regola di cancellazione. Regola del trasporto: trasportando un termine da un membro all'altro e cambiandolo di segno si ottiene un'equazione equivalente. Regola di cancellazione: termini uguali presenti in entrambi i membri possono essere cancellati, ottenendo un'equazione equivalente.

¹² Bello! Siete in pieno balbettio algebrico. Probabilmente le insegnanti della scuola primaria, quando arrivano a questi livelli, avrebbero bisogno di un breve corso di alfabetizzazione algebrica che li metta in grado di affrontare in modo efficace questi microepisodi così importanti.

¹³ Precisazione molto corretta. Ora come ora non ricordo se gli alunni possiedono le competenze per cogliere queste sfumature. Questa esplorazione dei numeri con segno in relazione alle loro posizioni sulla retta è veramente efficace.

¹⁴ Caspita! Ma sono arrivati davvero a questa rappresentazione? Non è che non vi creda, ma sono davvero stupito. Probabilmente ci avevate già ragionato sopra. E sono in una quarta!



Giuseppe: Da cinque fa due passi indietro, poi ancora tre passi indietro, poi fa zero passi, ancora quattro passi indietro e infine venti passi indietro per posizionarsi a meno ventiquattro. La sua nuova posizione è meno ventiquattro. (Foto 2)

Foto 1

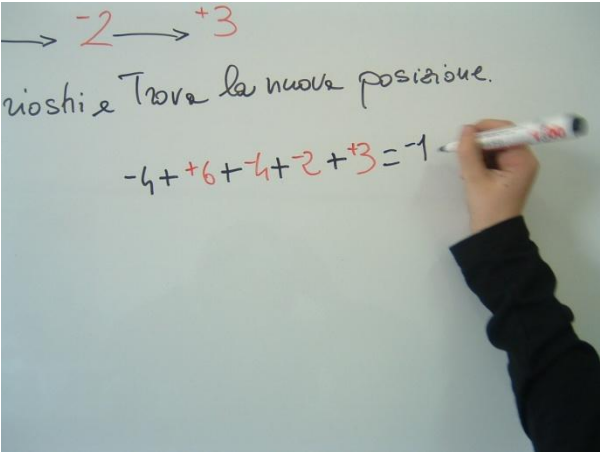
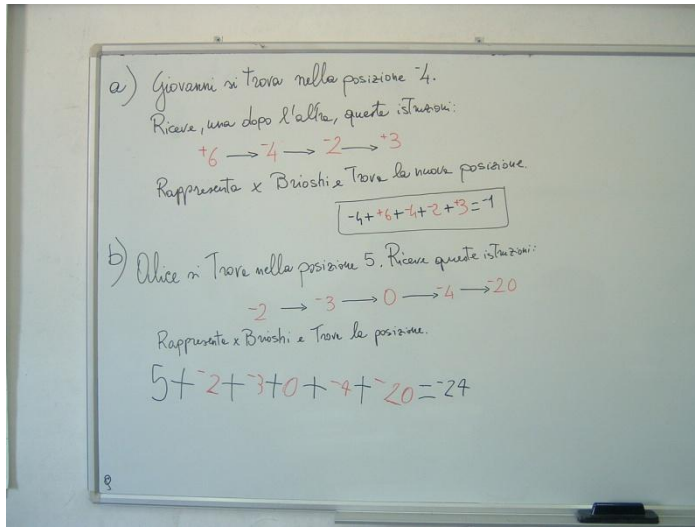
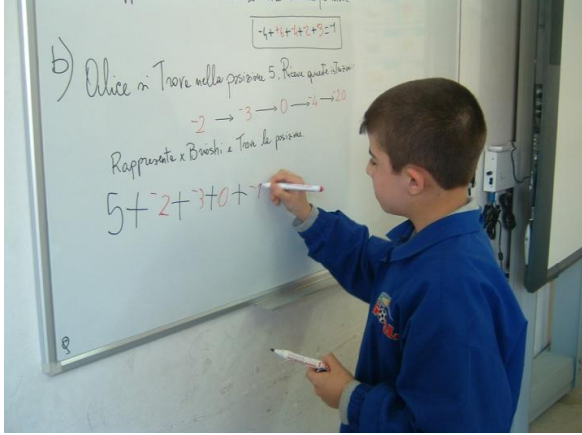


Foto 2



L'attività termina.