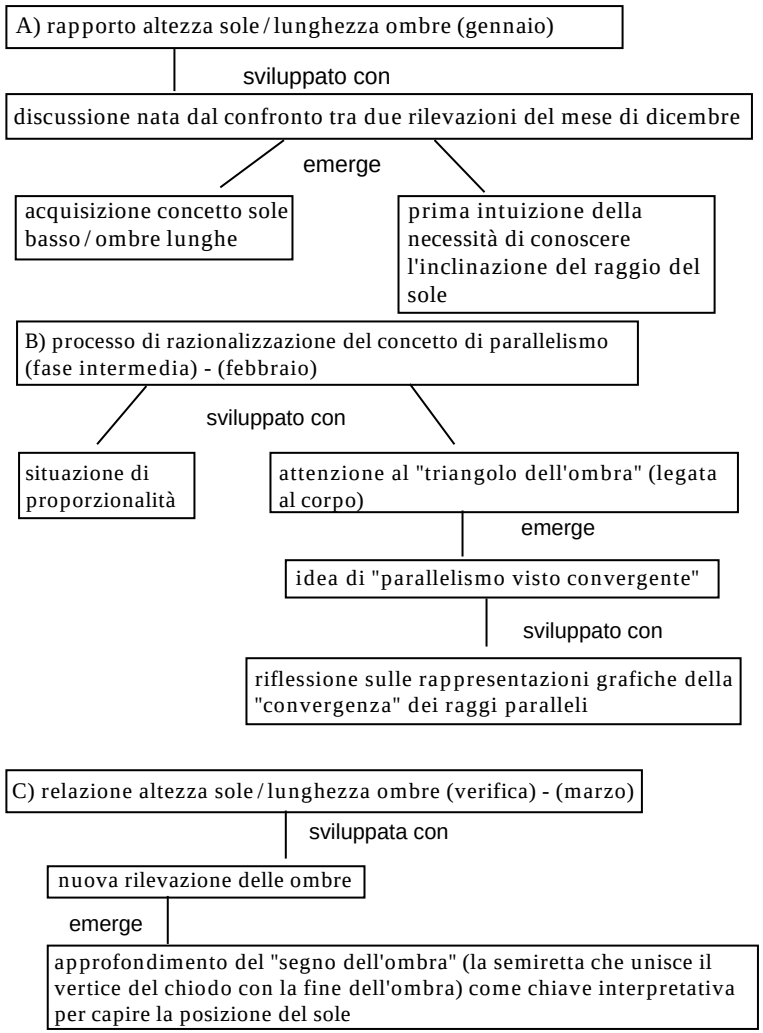
L'altezza del sole: il parallelismo dei raggi e delle ombre (tappa intermedia)

Lo schema che segue vuole sintetizzare le tappe del lavoro documentato.

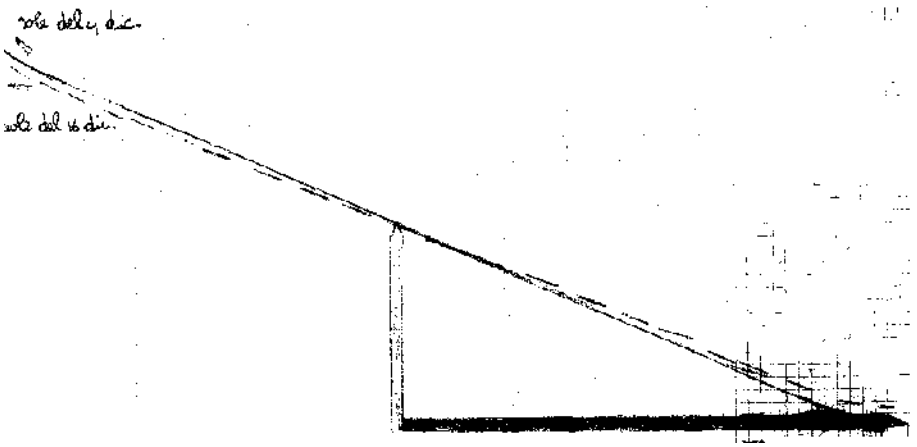


Dal confronto tra due rilevazione del mese di dicembre e grazie ad una maggiore padronanza del segno grafico, i bambini giungono a rappresentare con il disegno il rapporto altezza del sole/lunghezza dell'ombra.

Vengono tabulati i dati relativi alla rilevazione della lunghezza delle ombre in due giorni diversi (4 e 16) del mese di dicembre (onde arrivare ad osservare le ombre più lunghe dell'anno). Dalle osservazioni collettive si può notare, oltre alla constatazione che le ombre si sono allungate:

- la consapevolezza del fenomeno osservato: "ci fa capire che il sole, il 16 dicembre, faceva un giro (cioè un arco, abbiamo detto immaginando di seguire con la mano il suo percorso nel cielo) più basso" [il seguire con la mano, unendo il corpo al lavoro della mente, aiuta il bambino a meglio interiorizzare il fenomeno]
- la capacità di collegare dati informativi con il fenomeno stesso: "... Pensando anche alle informazioni che ricaviamo dalla "Stampa" sulle ore di sole, Lorena ha aggiunto che se il sole fa un giro più "basso", sta meno ore in cielo. Siamo in inverno e ci accorgiamo che il sole sorge tardi e tramonta presto."
- la capacità di trasformare il significato del "segno dell'ombra", costruito a partire dalla delimitazione della zona d'ombra, in quello della direzione del sole: "... Possiamo utilizzare il segno che abbiamo imparato per capire e spiegare il cambiamento delle ombre fra il 4 e il 16 dicembre."

<u>Confronto fra le ombre delle ore 12,00</u>



Il segno lo possiamo leggere in due modi: come il confine della zona d'ombra, ma soprattutto come indicazione della direzione del sole.

Segue una interessante discussione su come i bambini sono riusciti a produrre il disegno precedente, che diventa la premessa per capire (molto tempo dopo!) come misurare l'altezza angolare del sole.

La sintesi della discussione è stata trascritta dall'insegnante e data fotocopiata ai bambini: è questo un buon metodo che consente di lasciare traccia sui quaderni dei bambini del percorso effettuato senza gravare eccessivamente l'attività dei bambini.

Si riportano alcuni passaggi dei ragionamenti che riteniamo tra i più significativi fra quelli emersi nella discussione.

15/1/97

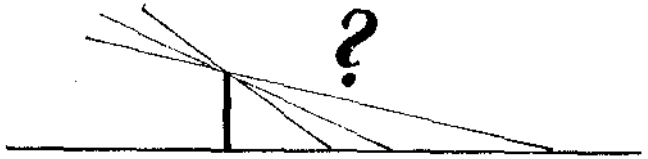
... La linea tratteggiata è più inclinata verso la tavoletta: ci fa capire che il sole doveva essere più "basso" e perciò le ombre erano più lunghe. E' come se il segno fosse in equilibrio sulla punta dell'oggetto che fa ombra: più è "basso" dalla parte del sole e più l'ombra deve essere lunga.

...

[Si noti come la rappresentazione grafica, accuratamente preparata da tutto il lavoro precedente, abbia aiutato i bambini a razionalizzare il fenomeno.]

Durante la discussione i bambini si sono resi conto che per effettuare il disegno devono procedere al contrario di quanto avviene nella realtà: per disegnare il fenomeno sono partiti dalla rappresentazione dell'ombra per unirla poi mediante il "segno" alla punta del chiodo e proseguirla nella direzione del sole, mentre nella realtà "è come se venisse prima il sole e poi l'ombra, perchè deve esserci il sole perchè ci siano le ombre."

Provando ad immaginare di realizzare il disegno cominciando dal segno del raggio di sole, i bambini, si sono resi conto che non avrebbero potuto rappresentarlo, perchè "non conosciamo l'inclinazione che doveva avere quel giorno il raggio di sole per produrre quell'ombra".



Per avere informazioni sull'inclinazione del sole dobbiamo rappresentare prima l'ombra e poi risalire fino al sole.

L'argomento, molto difficile, è stato qui solo sfiorato; verrà ripreso in aprile, e si vedrà che non sarà stato assimilato da una parte dei bambini.

ipot **Affinchè l'appropriazione del "segno" non lo riguardi solo come elemento descrittivo, e quindi statico, ma anche come elemento funzionale al processo di previsione e di interpretazione della rappresentazione di una realtà esperita, occorre chiedere di formulare delle ipotesi.** ***(vedi Linee Metodologiche, pag. P57)***

La situazione didattica che si riporta chiarisce come i ragionamenti che gli allievi producono, in una fase intermedia del processo di razionalizzazione del parallelismo dei raggi del sole, siano complessi. Compito dell'insegnante è quello di cogliere le potenzialità che emergono sul versante della razionalizzazione del fenomeno e su quello della costruzione dei concetti geometrici.

La situazioni proposta è stata la seguente:

23/1/97

Il chiodo che abbiamo usato per rilevare le ombre misura 6,5 cm e alle ore 12 ha prodotto un'ombra lunga 15,7 cm. Se noi avessimo usato un chiodo di 4 cm, potremmo prevedere la lunghezza della sua ombra alle ore 12?

I bambini hanno proceduto formulando ipotesi differenti:
- utilizzando ciò che hanno imparato osservando il sole e le ombre per capire che cosa si poteva fare:

"La misura del chiodo grande è di 6,5 cm: si potrebbe ripetere la misura del chiodo piccolo (4 cm)per due volte e si arriva a 8 cm, io faccio finta che il chiodo grande sia lungo 8 cm, perciò ho aumentato la misura del chiodo di 1,5 cm, quindi anche l'ombra del chiodo grande la dovrò aumentare di 1,5 cm, però non sono sicura che se aggiungo 1,5 cm al chiodo, quel 1,5 cm vale anche per l'ombra. Se andasse bene, calcolerei la metà della misura di quell'ombra, che poi sarà la misura dell'ombra del chiodo piccolo.

(dopo i calcoli)

L'ombra del chiodo piccolo è di 8,5 cm." (Vania)

[Questo ragionamento è esemplificativo del ricorso al modello additivo in problemi di proporzionalità geometrica. L'atteggiamento dubitativo di Vania '... però non sono sicura ...' segnala forse l'intuizione da parte della bambina dell'esistenza di un'altra relazione fra le misure delle ombre e dei chiodi; intuizione che però non le è sufficiente per superare il modello additivo]

- ragionando solo sui numeri (con una strategia additiva errata) per cercare quanto misurava l'ombra del chiodo piccolo:

"L'ombra di mezzogiorno del 16 dicembre è lunga 15,7 cm allora visto che il chiodo lungo 4 cm è 2,5 cm in meno di quello che usiamo di solito, l'ombra che verrà sarà 2,5 cm in meno rispetto a quella del 16 dicembre e quindi sarà 13,2 cm." (Sergio)

- cercando di confrontare le misure, ragionando anche sul disegno, ma sempre con l'obiettivo di trovare quanto era lunga l'ombra;

"Per scoprire come potremmo fare per vedere quanto è lunga l'ombra ho disegnato due raggi di sole paralleli, perchè se noi andremo a disegnare l'ombra di un altro chiodo noi andremo alla stessa ora che siamo andati a misurare l'ombra del chiodo più lungo, quindi il sole sarà nello stesso posto e allora il raggio sarà parallelo" (Katia)

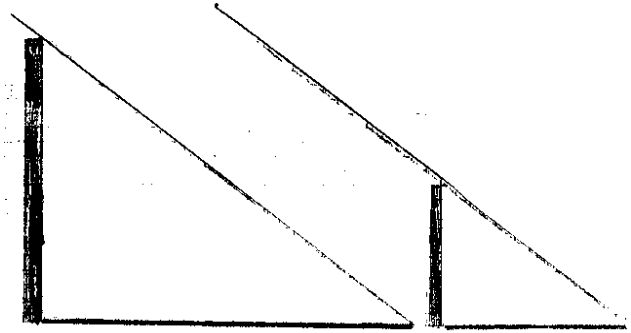
[Questo protocollo si colloca all'interno di un quadro geometrico: è interessante cogliere come la bambina ricostruisca in una cornice temporale gli elementi della situazione reale e come il segno sia mediatore dell'equilibrio fra gli aspetti figurali e quelli concettuali 'raggi paralleli' ... 'alla stessa ora' ... 'sole nello stesso posto']

Dopo l'elaborazione individuale l'insegnante ha proposto ai bambini di riflettere sulle tre ipotesi sopra riportate con la seguente consegna:

1) Secondo te, quale di questi modi di ragionare si basa su ciò che succede nella realtà quando c'è il sole?
2) Cerca di ricordare: qual è stata la difficoltà più importante che hai incontrato?
3) Quali sono le cose, che abbiamo imparato studiando il sole e le ombre, che ci sarebbero state utili per ragionare su questa situazione?

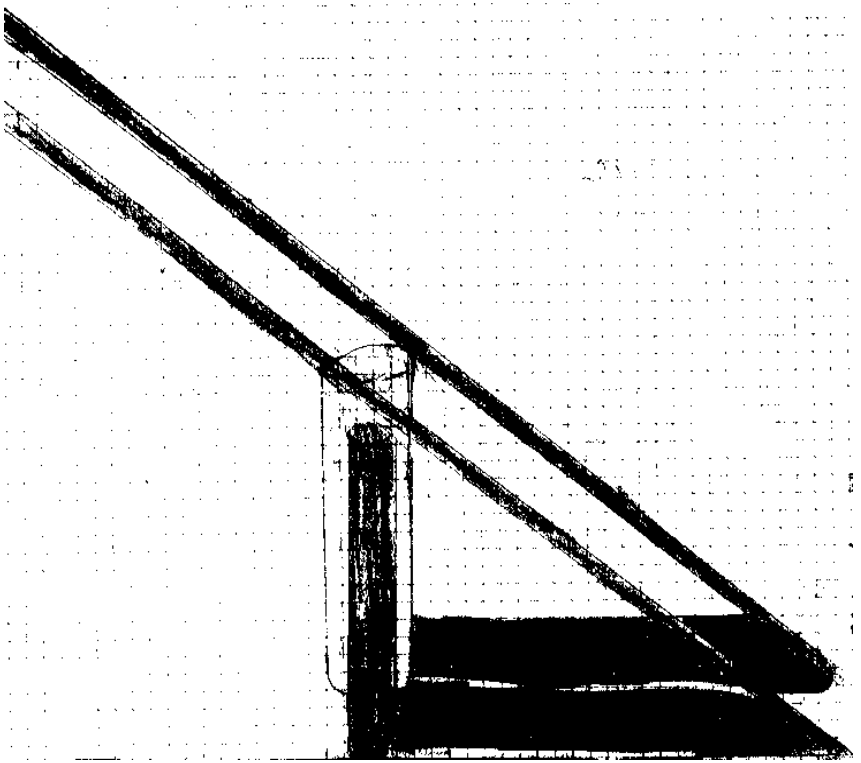
Dal confronto fra le tre ipotesi (Vania, Sergio, Katia) i bambini colgono che:

- "I ragionamenti di Vania e di Sergio non ci sembrano corretti perchè si sono dimenticati il sole e le ombre e hanno ragionato solo con i numeri"
- "Nei nostri disegni i raggi non risultano parallei. Infatti chi ci dice che i cm tolti o aggiunti al chiodo sono uguali ai cm tolti o aggiunti all'ombra?"
- "La strategia di Vania sarebbe andata bene se il chiodo grande fosse stato veramente il doppio dell'altro: allora le ombre sarebbero state veramente una la metà dell'altra".



I bambini sono rimasti convinti dal ragionamento di Katia, perchè
"... ha pensato al sole e ha rappresentato con i segni ciò che abbiamo imparato dalle esperienze con le ombre.
In questo caso, per prevedere la situazione dovevamo ricordare:
- come si forma l'ombra;
- che la lunghezza dell'ombra dipende dalla posizione del sole;
- che la luce del sole ci arriva inclinata nello stesso modo (esperienza dello scatolone forato);
- che le due ombre erano alla stessa ora;
- il segno che si può creare (come ha detto Vera) per rappresentare ciò che abbiamo imparato, ma che nella realtà non vediamo: possiamo solo rappresentarlo con i gesti delle nostre braccia che indicano il sole e l'estremità dell'ombra."

Ai bambini viene quindi chiesto di verificare con il disegno il ragionamento di Katia.



Sono seguiti esercizi di allenamento sulle rette parallele *(cfr. Schede di lavoro, in Materiali, scheda n° 7, pag. .168).*

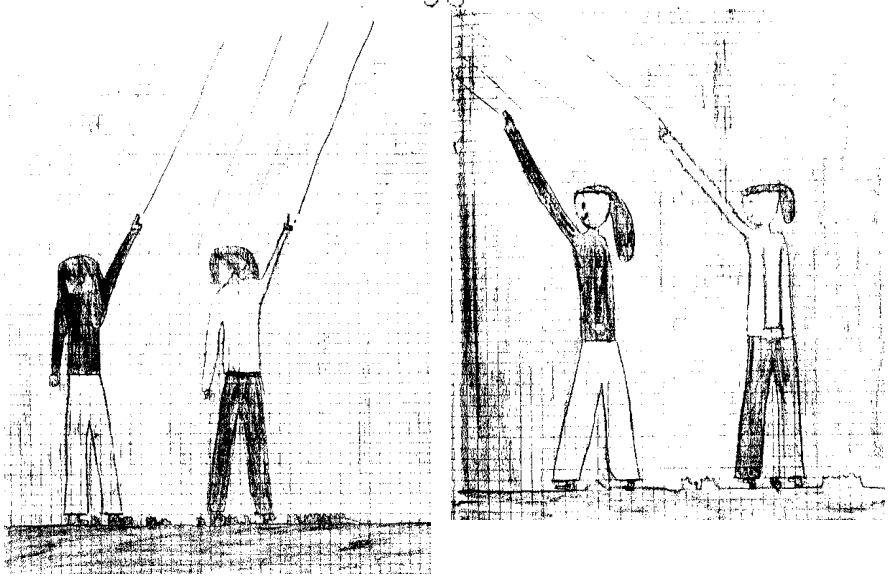
L'attività successiva riprende il discorso sul parallelismo (già affrontato con i primi lavori di attenzione al segni grafico, *vedi pagg. 11/13*) e con l'esperienza dello scatolone forato, *vedi pagg. 14/15)* sotto un aspetto diverso, legato al corpo.

La consegna iniziale prevede un elaborato individuale:

"Alcuni giorni fa siamo scesi in cortile e abbiamo cercato di "catturare" con le nostre braccia la luce del sole. Racconta cosa abbiamo fatto; esprimilo anche con il disegno."

Siamo andati in cortile e ci siamo messi in fila uno di fianco all'altro, abbiamo alzato il braccio per coprire il sole dopo uno per volta passavamo vicino a tutti i compagni, per vedere se le braccia erano parallele, cioè andavano nella stessa direzione. Abbiamo detto che le braccia erano veramente parallele

Poi ci siamo messi in fila uno davanti all'altro rivolti verso il sole per verificare se la testa del nostro compagno era rivolta verso il sole, e abbiamo ancora una volta indicato il sole con il braccio. Ancora una volta i raggi di sole erano paralleli.



Si esaminano quindi le fotografie scattate mentre i bambini indicano il sole.

foto 1

foto 2

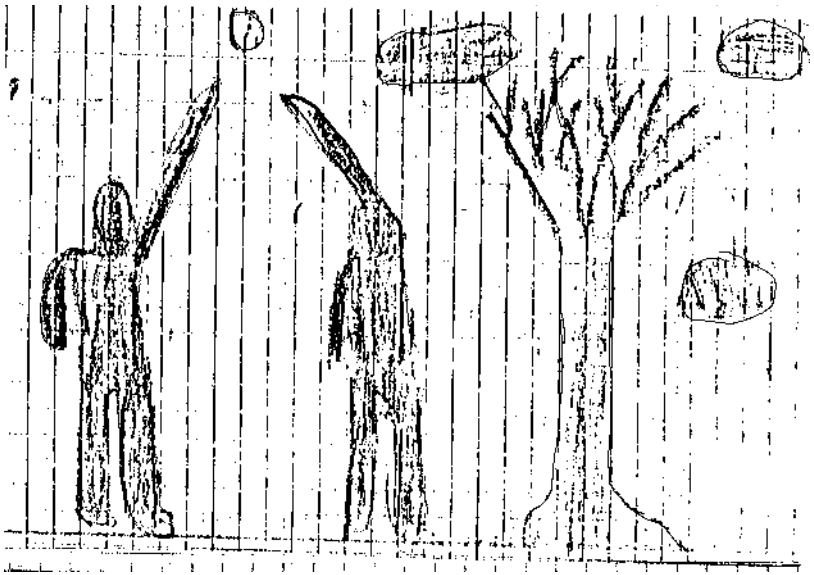
foto 3

Anche le fotografie ci confermano che le nostre braccia erano allineate (nella foto 2) e che anche se siamo di altezze diverse, vanno tutte nella stessa direzione (prima e terza foto).

Si noti come il concetto, introdotto con l'attività documentata *(alle pagg.12/14)* di "direzione" indichi ormai la "proprietà comune a un fascio di rette parallele".

Il passaggio verso l'altra geometria: le "parallele viste convergenti" - differenza tra realtà e percezione (cioè tra le cose come sono, e le cose come si vedono).
La discussione trascritta dall'insegnante è un momento fondamentale di riflessione.

6/2/97
L'attività inizia con la riflessione su un disegno di una compagna:



Dai primi commenti ...

Steven: "secondo me il disegno non è giusto perchè le braccia non sono parallele"

Rosy e Lorena "il disegno va bene, perchè le braccia dei due bambini vanno verso il sole"

... scaturisce una vivace discussione che il maestro riporta in un testo dato fotocopiato ai bambini, con la consegna di cercare e sottolineare le informazioni relative alle differenze tra la realtà e il disegno.

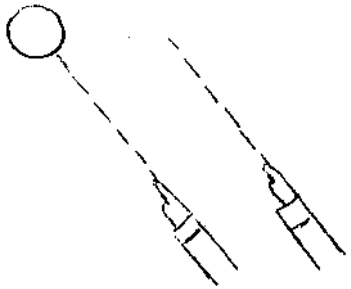
Si riporta integralmente il testo della discussione in quanto è interessante come da un intervento all'altro si vada a costruire l'idea di "parallelismo visto convergente". Dalle prime osservazioni concrete nasce il bisogno di aiutarsi con il disegno (Andrea), si guarda al sole e si riflette su come nel disegno si debbano ridurre le dimensioni, ma anche su come sia impossibile rappresentare la proporzione tra la grandezza dell'uomo e quella del sole, come pure la distanza dal sole.

"Non possiamo dire che Rosy, Lorena e Steven non abbiano un po' di ragione. E' vero che le nostre braccia indicavano il sole (come dicono Rosy e Lorena) ed è vero che erano parallele (come ha detto Steven)" (Mariella)
"Nessuno ha torto: in cortile indicavamo il sole tenendo le braccia parallele" (Rosy)

"Se però Giorgia disegnava i bambini con il braccio sinistro alzato, anzichè quello destro, allora le braccia erano parallele anche nel disegno" (William)

"No, le braccia non erano parallele neanche se alzavano il braccio sinistro!" (Giorgia)
(Verifica immediata con le braccia di Aurelio e di Federico: è vero, non sono parallele neanche se si alza il braccio sinistro)

"Non si potevano tracciare nel disegno le braccia parallele. Io ho provato:



se facevo il sole nel prolungamento del primo braccio e facevo il secondo parallelo al primo, se prolungavo li secondo braccio non arrivava al sole. Allora ho disegnato le braccia parallele, ma non ho disegnato il sole! " (Andrea)

"In cortile è diverso, il sole è grande. Nel disegno si deve fare solo una parte, solo un pezzo piccolo, non possiamo fare il sole intero. Nel disegno lo scopo era di disegnare le braccia parallele che indicavano il sole" (Steven)

"Nel disegno dobbiamo disegnare una scena "ferma", non possiamo disegnare per ogni braccio il sole. Quando siamo in cortile ognuno vede la scena con i suoi occhi, in modo diverso. Nel disegno ti devi mettere in una sola direzione: noi non possiamo disegnare anche la direzione che vede un altro".(Mariella)

"Il sole è più grande nella realtà, nel disegno bisogna farlo un po' più grande e le persone con le braccia un po' più piccole" (Sergio)

"Sì, il sole è più grande di come sembra" (Steven)

"Il sole è grande, ma le cose sono distanti dal sole" (Vera)

"Sappiamo che il sole è grande, però lo vediamo piccolo e lo dobbiamo disegnare ancora più piccolo, dobbiamo disegnare in proporzione" (Lorena)

"Nel disegno tutte le cose diminuiscono nelle dimensioni" (Rosy)

"Come mai quando siamo nella realtà, con il sole fermo, siamo con le braccia parallele, mentre quando noi affrontiamo il disegno le braccia le facciamo come le ha fatte Giorgia?" (Ambra)

"Noi nella realtà ci muoviamo con il sole, mentre nel disegno facciamo una sola scena; nella realtà ci sono punti di vista diversi" (Mariella)

"Non sono d'accordo con Ambra che ha detto che il sole sta fermo. Se il sole sta immobile, lo vediamo lì fino al giorno dopo. Il sole si sposta durante il giorno, è nel disegno che lo facciamo che sembra immobile" (Stefano F.)

"Sul foglio la grandezza del sole non si può disegnare" (Steven)

"Noi siamo vicini e il sole è lontano e lo vediamo piccolo e se lo diminuisco come ci diminuiamo noi non lo vediamo più" (Rosy)

"Noi disegnamo solo quello che vediamo" (William)
I bambini hanno poi riassunto in una tabella le loro riflessioni relative a ciò che sembra loro diverso fra la realtà e il disegno, concludendo con l'affermazione che "nel disegno perdiamo qualche informazione rispetto alle esperienze che facciamo"

NELLA REALTA'...	NEL DISEGNO ...
Il sole è grande e lontano	Neanche se rimpicciolissimo in proporzione, potremmo disegnare noi e il sole sullo stesso foglio
Noi vediamo il sole piccolo in cielo	Noi potremmo disegnare in proporzione le cose come le vediamo, non come sono

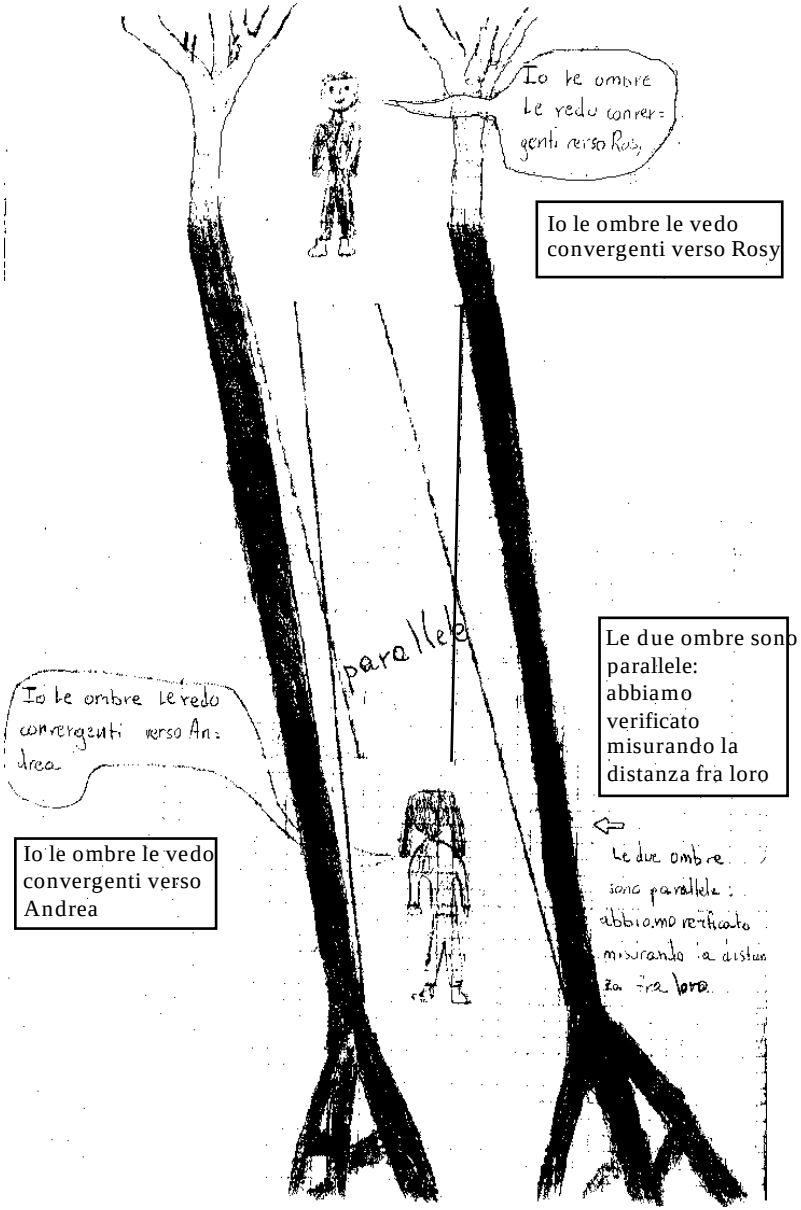
Sappiamo che le nostre braccia indicavano tutte il sole ed erano parallele	Nel disegno non si può essere fedeli a tutto ciò che sappiamo: o si disegnano le braccia parallele ma non il sole (Andrea), o si disegna il sole con le braccia convergenti che indicano il sole (Giorgia)
Una stessa scena la vediamo da punti di vista diversi, ognuno con i suoi occhi	Nel disegnare una scena siamo obbligati a scegliere un solo punto di vista: dipende dallo scopo che vogliamo raggiungere
Nella realtà ci muoviamo	Nel disegno il movimento lo immaginiamo

Vediamo ora come una bambina riesca a rappresentare con il disegno (un disegno "impossibile", se si volesse rappresentare quello che effettivamente si vede!) i due punti di vista (il suo e quello della compagna che sta di fronte, ma lontana). Notare anche la ricchezza della sua verbalizzazione.

17/2/97

Come vediamo le ombre che sappiamo che sono parallele?

Questa mattina abbiamo osservato le ombre dei tronchi di due alberi…
Spiega che cosa è successo in cortile e che cosa ti sembra di aver capito oggi.



Oggi siamo usciti in cortile per osservare le ombre dei tronchi di due alberi.
Il maestro ha detto ad Andrea di mettersi all'inizio delle ombre di due alberi a Giorgi il maestro ha detto "mettiti di fronte ma distante da Andrea." Poi Andrea ha detto che lui vedeva le ombre convergenti verso Giorgi. Poi ha detto che vedeva le ombre convergenti verso Andrea. Poi abbiamo fatto una prova: dovevamo essere sicuri che Giorgi e Andrea dicevano la verità, perciò ci siamo messi nello stesso posto di dove era Giorgi, e nello stesso posto di dove era Andrea Giorgi e Andrea avevano ragione: tutti noi le ombre le vedevamo convergenti. Il maestro ha chiesto "come mai Andrea vede le ombre che convergono verso Giorgi, e Giorgi vede le ombre che convergono verso Andrea?" Dopo questa domanda noi abbiamo fatto delle risposte che non erano giuste. Una di queste è stata: Andrea vede le ombre che convergono verso Giorgi, e Giorgi le vede convergere verso Andrea perché la distanza fra i due alberi era diversa.
Poi il maestro ha detto di provare ~~di provare~~ a verificare questo fatto misurando lo spazio che c'è fra le due ombre che vediamo tutti, in questo modo si può verificare se le due ombre erano parallele oppure no. Abbiamo visto che le due ombre erano parallele, allora il maestro ha chiesto perché Giorgi e Andrea vedono le due ombre che convergono, mentre le due ombre sono parallele?"
Per rispondere a questa domanda siamo andati al polisportivo. Quando siamo arrivati abbiamo provato a vedere se con tutte le ombre di due alberi succederà la stessa cosa, cioè come è successo a scuola, ci siamo messi all'inizio delle ombre di due alberi diversi. Infatti succederà la stessa cosa, cioè vedevamo le ombre convergenti. Allora abbiamo capito che questo dipenderà dalla distanza che c'è fra noi e fra la fine delle ombre. Il maestro ha fatto un esempio prendendo Stefano S. e portandolo lontano da noi ci ha chiesto come vedevamo Stefano e abbiamo detto che in lontananza vedevamo Stefano S. piccolo. Io ho capito che se vedi una persona, un oggetto o una cosa in lontananza la vedi piccola.

E' seguita un'attività di confronto del testo di una compagna con la realtà finalizzata:
- alla ricerca delle informazioni su ciò che i bambini avevano imparato dall'esperienza e che quindi era necessario che ricordassero;
- alla ricerca del collegamento tra fatti ed interpretazione.

Dal concetto di convergenza... al disegno geometrico.

Precedentemente i bambini avevano riflettuto sul testo della compagna Vera (sempre sotto la stessa consegna riportata nella pagina precedente) e soprattutto sull'ultima sua frase "...io ho capito che nel nostro disegno sulle braccia parallele forse poteva essere quello il problema."

L'insegnante sintetizza quindi in una scheda le idee espresse dai bambini durante la riflessione con l'obiettivo di:

- attuare un confronto fra le idee riportate e la propria
- verificare quanto l'idea di "parallele viste convergenti" è passato nei bambini.

confr

Riflettendo sull'osservazione di Vera, avete espresso queste idee:

C'è un collegamento fra i disegni come quello di Giorgia e le ombre degli alberi: in tutti e due i casi ciò che è parallelo (braccia, ombre) si vede o si disegna convergente

Il collegamento c'è solo se la scena del disegno la vediamo da lontano

Nella realtà il sole c'è sempre e le braccia sono parallele; nel disegno è diverso, perchè facendo le braccia convergenti Giorgia le ha create anche parallele

Dipende dal punto di vista in cui ci mettiamo per vedere o per disegnare una scena

Nel disegno non possiamo verificare se le braccia sono parallele perchè le vediamo già convergenti; nella realtà può succedere che si vedono convergenti ma sono parallele

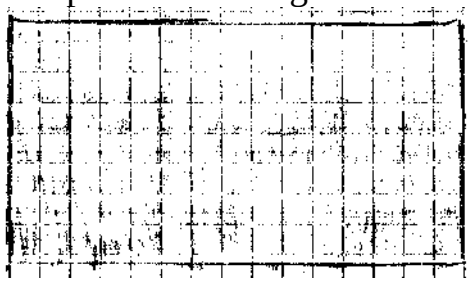
Utilizzando il primo quadratino, segna con il colore blu l'idea (o le idee) che avevi espresso nella tua risposta. Dopo le discussioni dei giorni scorsi, quali idee ti sembrano convincenti? (segnale con una crocetta rossa utilizzando il secondo quadratino).

Dalle conclusioni dell'attività, registrate dai bambini con un testo di classe, si precisa l'idea di "parallele viste convergenti":

"... La convergenza dà l'idea che le cose parallele fuggano tutte verso una stessa direzione. Nella realtà sappiamo che la fine delle ombre è lontana da noi che la guardiamo. Nel disegno invece é la convergenza che ci fa immaginare la lontananza e la profondità perchè la scena è disegnata con le "regole" di come vediamo le cose...."

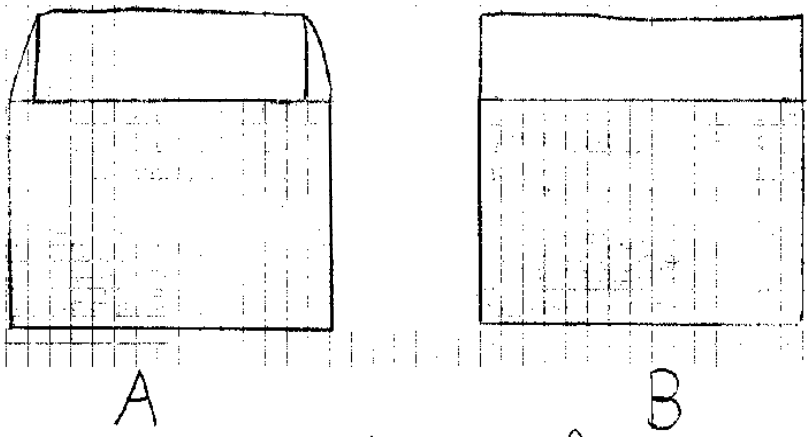
L'insegnante invita quindi i bambini a riflettere su come possono disegnare uno scatolone.

Uno scatolone potremmo disegnarlo così:



Però non vediamo la profondità!

L'insegnante allora propone due disegni chiedendo quale dei due fa capire la profondità dello scatolone.



Il disegno B rappresenta lo scatolone come sappiamo che è (con i bordi paralleli).
Però il disegno A ci dà l'impressione della profondità, perchè la convergenza assomiglia al nostro modo di vedere. Anche una persona che non avesse seguito il nostro lavoro riconoscerebbe nel disegno A uno scatolone (lo abbiamo verificato).

I bambini si sono posti a questo punto dell'attività il problema di come poter verificare in un disegno se ciò che nel disegno è convergente sia parallelo nella realtà.
E' giusto che per il momento il problema rimanga tale e non si proceda alla ricerca di una risposta. E' sufficiente pensare che:

- ci si può immaginare di "essere dentro" il disegno
- possiamo ricordarci le nostre esperienze
- possiamo pensare a come sono fatte le cose disegnate.

Per questa attività sono state utilizzate anche le immagini riportate in Materiali, pag. 167 (tavola e strada).

Il ventaglio delle ombre del mese successivo (febbraio, nella gestione dell'attività che si riporta) e l'altezza angolare del sole.
Le ombre si sono accorciate, è il momento di verificare se i bambini si sono appropriati della relazione lunghezza delle ombre/altezza del sole.

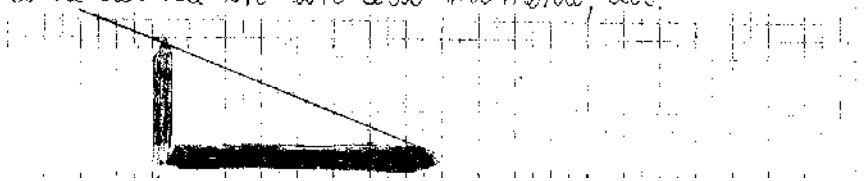
Dopo aver rilevato le ombre e costruito il ventaglio che esse formano nell'arco della giornata, l'insegnante ha posto le seguenti domande:

1) Che cosa ti fa capire il ventaglio di febbraio?
2) Il segno che abbiamo imparato ("segno dell'ombra") ti aiuta a spiegare ciò che fa il sole a dicembre e a febbraio?

ipot 3) Dai dati del giornale vediamo che il sole sta più tempo in cielo rispetto a dicembre. Abbiamo fatto un'ipotesi che ci spiega perchè le ombre delle ore 9.00 sono così diverse a dicembre e a febbraio. Spiega questa ipotesi.

1) A me, il vantaggio di febbraio fa capire che le misure delle ombre rilevate il 7-2-91 si sono accorciate rispetto alle misure del chiodo di dicembre, perché se noi prendiamo in considerazione l'ombra delle 9,00 vediamo che a dicembre l'ombra è lunga 43,5 cm, invece a febbraio l'ombra delle 9,00 è lunga 31,3 cm, ma non solo la misura dell'ombra delle 9,00 di febbraio si è accorciata, tutte le misure delle ombre rilevate a febbraio si sono accorciate, confrontando le misure delle ombre di dicembre, cioè significa che il sole a febbraio ha fatto un giro più alto rispetto al giro che aveva fatto a dicembre.

2) Secondo me, il segno che abbiamo imparato è utile per spiegare ciò che fa il sole a febbraio e a dicembre perché dato che noi facciamo il nostro segno che continua dall'inizio dell'ombra della persona si può capire la posizione del sole in un certo momento, cioè:



Si noti, nella risposta alla seconda domanda, come il bambino riprenda il "segno dell'ombra" e lo utilizzi con scioltezza per cercare la posizione del sole.

3) La nostra ipotesi è questa:
a dicembre il sole è sorto alle 8,02 minuti, noi siamo andati al polisportivo per rilevare l'ombra alle ore 9,00 quindi sono passati dei minuti, ma neanche un'ora.
Il sole a febbraio è sorto alle 7,46 minuti, e noi abbiamo rilevato le ombre alle 9,00 quindi sono passate 1 ora e 15 minuti, cioè se a dicembre siamo andati a rilevare le ombre dopo neanche un'ora, quindi il sole non aveva il tempo di alzarsi bene, invece a febbraio siamo andati a rilevare le ombre dopo 1 ora e 15 minuti, quindi il sole ha avuto più tempo per alzarsi bene, cioè forse la causa del fatto che il sole a febbraio faceva le ombre più corte è che il sole a febbraio ha avuto il tempo per alzarsi.

Anche se l'ipotesi fatta è in parte imprecisa, è comunque importante che i bambini abbiano colto il rapporto tra la lunghezza dell'ombra e l'altezza del sole.

La linea obliqua che unisce il vertice del chiodo con la fine dell'ombra e prosegue verso il sole (che i bambini chiamano il "segno dell'ombra") diventa la chiave interpretativa per capire la posizione del sole... ma non il perchè il sole cambia posizione.

confr L'attività prosegue riflettendo sulla risposta alla seconda domanda. Vengono messe a confronto due risposte con l'obiettivo di riflettere sul "segno".

3/3/97

Mariella: Il segno del raggio di sole ci è utile perchè se il sole è in alto cambia anche l'inclinazione del raggio perciò anche l'ombra cambia. E noi seguendo l'inclinazione del segno, sappiamo anche se il sole è in alto o in basso nel cielo.

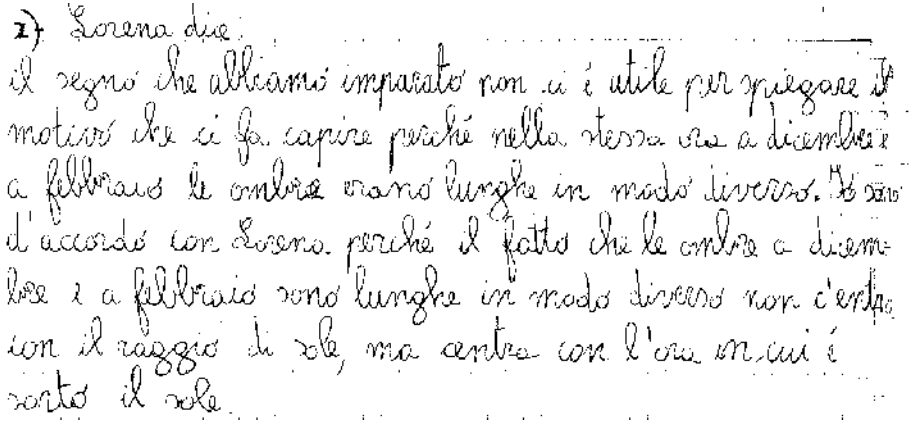
Lorena: Il segno che abbiamo imparato ci può essere utile perchè questo segno che rappresenta il raggio di sole ci può far capire dove si trovava il sole nel momento in cui l'ha formato. Il segno non ci serve proprio per spiegare perchè le ombre alla stessa ora sono lunghe diverse a febbraio e a dicembre.

Riflettiamo:

1) Circonda la parte della risposta di Lorena che dice la stessa cosa detta da Mariella. Dai un titolo a questo argomento.

2) Spiega con le tue parole a che cosa non serve il segno secondo Lorena. Sei d'accordo con lei?

Si riporta la risposta alla seconda domanda della bambina da cui è tratta la maggior parte della documentazione, in quanto in essa si può vedere come sia chiara la funzione (di determinare l'altezza del sole) della retta che unisce il termine dell'ombra con la punta dell'oggetto che la proietta e prosegue verso il sole (il segno).


2) Lorena dice:
il segno che abbiamo imparato non ci è utile per spiegare il motivo che ci fa capire perché nella stessa ora a dicembre e a febbraio le ombre sono lunghe in modo diverso. Io sono d'accordo con Lorena perché il fatto che le ombre a dicembre e a febbraio sono lunghe in modo diverso non c'entra con il raggio di sole, ma centra con l'ora in cui è sorto il sole

Sono seguite osservazioni collettive miranti a precisare, per tutti gli alunni, le osservazioni effettuate.