

LA COSTRUZIONE DELLO GNOMONE.

Perché è come costruire uno strumento che con precisione rileva le ombre ad ogni ora?

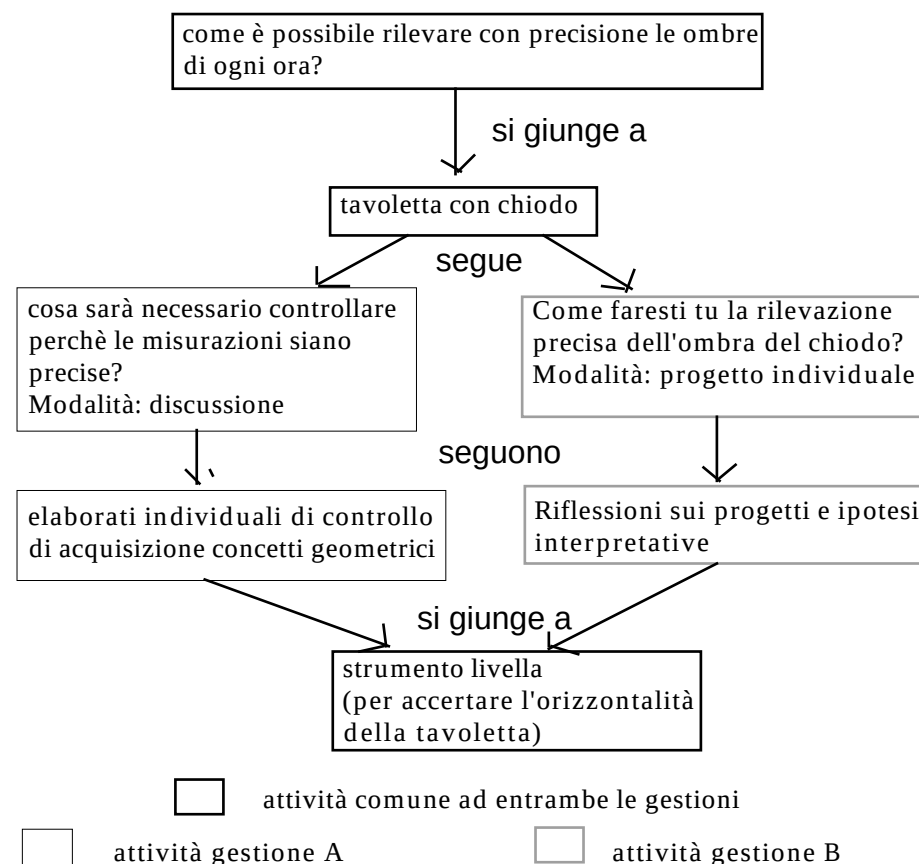
Questa situazione didattica risulta cruciale per disporre di uno strumento affidabile di rilevamento delle ombre e per la costruzione e/o il consolidamento di fondamentali concetti matematici.

Lo schema che segue esemplifica solamente la mappa concettuale, mente lo schema alla pagina seguente riporta le attività previste.



Si riportano a titolo esemplificativo due modalità di gestione dell'attività. La prima si riferisce ad una classe IV di Piosasco nell'anno scolastico 86/87 e prevede la costruzione/consolidamento dei concetti di orizzontalità e verticalità attraverso la discussione; la seconda, relativa alla classe campione da cui è tratta la maggior parte

della documentazione, prevede la costruzione dei concetti attraverso il confronto dei progetti individuali, non preceduti da una discussione.



Si riprende l'argomento relativo a come cambiano le ombre durante la giornata e si portano i ragazzi a ricercare come sia possibile rilevare con precisione le ombre di ogni ora.

Durante la discussione gli alunni trovano gli svantaggi dell'utilizzo di una persona come oggetto che proietta l'ombra (dall'eccessiva lunghezza dell'ombra alla difficoltà di stare immobili sotto il sole, alla crescita del bambino durante l'anno,).

Si giunge quindi a decidere di utilizzare un chiodo piantato su una tavoletta (gnomone o "meridiana orizzontale").

Cosa sarà necessario controllare affinché la tavoletta con il chiodo consenta di effettuare rilevazioni precise e confrontabili con altre effettuate da altre classi?

Si tratta di una tappa molto importante sia per gli approfondimenti geometrici che consente (perpendicolarità, verticalità, orizzontalità ...), sia per la riflessione che sollecita sui rapporti tra situazione spaziale e rappresentazione piana, che dal punto di vista metodologico (attraverso la messa in discussione dell'apparato sperimentale dell'anno precedente). In questo modo i bambini "rivedono" il lavoro di III con nuove esigenze e motivazioni. Nella gestione B è stata particolarmente curata la verbalizzazione delle attività svolte e del rapporto realtà/rappresentazione grafica.

Gestione A)

Si riporta integralmente la registrazione della discussione avvenuta in classe, in quanto essa è un esempio:

- di come l'insegnante conduce i bambini, senza fornire loro anticipazioni, all'acquisizione dei concetti;
- di come i bambini costruiscano, grazie all'apporto dei loro pari, i concetti.

Piovasasco 18 ottobre 1986

Discussione

Maestra: Quest'anno riprenderemo le osservazioni della variazione dell'ombra del chiodo nelle diverse ore della giornata; per le attività che dovremo svolgere (confronti di misure,) le rilevazioni dovranno essere effettuate con molta precisione. Che cosa sarà necessario controllare?

Lisa: Bisogna controllare che il chiodo sia ben dritto

Davide R.: Il chiodo deve essere ben eretto, cioè verticale

Maestra: In quale modo si può controllare l'esatta posizione del chiodo?

Chiara: Mettiamo il nostro metro vicino al chiodo

Lorenza: Deve essere ben dritto anche il metro

Michele: Usiamo una squadra al posto del metro

Silvia e Stefano: Possiamo usare il filo a piombo

Luca: Io ce l'ho: è un filo che ha in punta un piombo. Facendolo penzolare, ad esempio vicino ad un muro, puoi controllare se il muro è dritto, cioè verticale

Maestra: E' sufficiente controllare l'esatta posizione del chiodo rispetto alla tavoletta?

Michele e Marco: Bisogna mettere la tavoletta in piano

Stefano: La tavoletta deve essere in posizione orizzontale

Maestra: Che cosa vuol dire orizzontale?

Marco: Deriva da orizzonte

Stefania B.: L'orizzonte è la linea che separa il cielo dal mare

Lorenza: E' la linea che divide il cielo dalla terra

Stefano: Trovi il termine orizzontale nelle parole incrociate

Maestra: Su un foglio com'è la retta orizzontale? E quella verticale?

Silvia: La retta orizzontale è quella che va da sinistra a destra, la retta verticale è quella che va dall'alto al basso

Maestra: Come possiamo controllare l'orizzontalità della tavoletta?

Michele: Con la bolla d'aria

Roberto: E' uno strumento con un tubicino quasi pieno di liquido; tu lo appoggi, ad esempio sul pavimento, e se la bolla sta al centro del tubicino, il pavimento è in piano, cioè orizzontale

Maestra: Portiamo allora a scuola gli strumenti necessari e il primo giorno di sole rileveremo l'ombra dopo aver controllato l'esatta disposizione del chiodo e della tavoletta.

All'esperienza segue una relazione individuale, che si riporta integralmente in quanto esemplare per la ricchezza nell'esposizione, la proprietà dei termini, la coscienza delle acquisizioni ottenute dall'esperienza fatta.

[Il protocollo che si riporta è stato trascritto per maggiore leggibilità]

Piovasasco 21 ottobre 1986

La posizione del chiodo e della tavoletta

Ieri, con alcuni strumenti che avevamo portato a scuola, abbiamo svolto le attività programmate sabato durante la discussione per controllare l'esatta posizione del chiodo e della tavoletta.

Abbiamo controllato se il chiodo era dritto rispetto alla tavoletta mettendo due squadre allineate sulla tavoletta in modo che combaciassero con il chiodo, ma poi ci siamo accorti che il chiodo poteva essere inclinato nelle altre due direzioni. Allora Stefano ha proposto di usare quattro squadre contemporaneamente, ma poi c'è stata la proposta di usarne due in direzioni diverse, ad esempio nord e ovest ed

è proprio così che abbiamo fatto: il chiodo ci risultava diritto.

La maestra ci ha detto che in quella posizione il chiodo era perpendicolare alla tavoletta.

Siamo usciti in cortile portando le due bolle d'aria, due squadre, il filo a piombo e alcuni cunei, per sistemare la tavoletta in orizzontale.

Abbiamo sistemato la tavoletta nel solito posto, via abbiamo messo sopra due bolle d'aria, in due direzioni diverse, come per le squadre, e abbiamo visto che la tavoletta era inclinata. Il chiodo era sempre perpendicolare, ma non in direzione verticale.

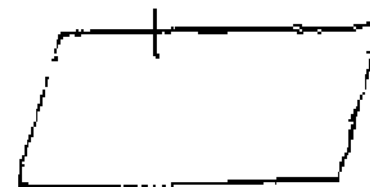
Abbiamo segnato lo stesso l'ombra.

Per mettere in direzione orizzontale la tavoletta, ci siamo serviti di cunei di legno, infilandone sotto di essa tre. Le bolle d'aria ci hanno segnalato che la tavoletta era esattamente orizzontale.

Abbiamo voluto, per ulteriore sicurezza, controllare la verticalità del chiodo con il filo a piombo: il chiodo era perfettamente verticale.

Abbiamo preso un altro chiodo e lo abbiamo inclinato in varie direzioni e abbiamo visto che, anche se la tavoletta era orizzontale, l'ombra cambiava lunghezza e direzione.

Facendo questa esperienza ho imparato una parola nuova, cioè perpendicolare; ho imparato meglio il significato dei termini orizzontale e verticale e l'uso di vari strumenti; ho verificato che se si inclina in varie direzioni il chiodo o la tavoletta, l'ombra varia di lunghezza e direzione e quindi è necessario controllare l'esatta posizione del chiodo e della tavoletta per fare delle rilevazioni precise.



Gestione B)

Dalla discussione iniziale nascono alcuni problemi da risolvere:

- 1) Dove piantare il chiodo (Aurelio)
- 2) Dove mettere la tavoletta (Federico)
- 3) Come mettere la tavoletta (Federico)



I bambini vengono quindi invitati a formulare un progetto (ipotesi progettuale) che cerchi di affrontare e risolvere i problemi emersi.

Io farei così:
 Prenderei la tavoletta e pianterei il chiodo nel
 centro della tavoletta, perché se si piantasse il
 chiodo nel bordo di destra, l'ombra del chiodo
 alle 3.00 non ci starebbe sul foglio perché
 l'ombra uscirebbe dalla tavoletta. Io metterei
 la tavoletta in un posto piano, si potrebbe metterla
 sul muretto della scuola perché anche quel-
 lo è un posto piano. La tavoletta non la met-
 terei in senso inclinato, anche in questo proble-
 ma io metterei la tavoletta in senso piano
 perché mi sembra un modo in cui non si
 mette niente sotto alla tavoletta per farla sta-
 re in senso inclinato, bisogna solo appoggiare
 sul muretto.

All'attività progettuale individuale segue il confronto di progetti e la riflessione sul concetto di orizzontalità. Tale riflessione è anche mirata all'acquisizione da parte dei bambini di un linguaggio geometrico.

1) L'insegnante sintetizza le idee espresse dai bambini nelle relazioni individuali nelle quali emergono le indicazioni di:

- dove mettere il chiodo

Tutti avete detto che il chiodo va piantato nel centro della tavoletta. La motivazione principale è che così le ombre non vanno fuori della tavoletta.

- dove mettere la tavoletta

Molti hanno indicato il muretto del cortile, dove si conta per giocare a nascondino. Alcuni però hanno detto di mettere la tavoletta in posti diversi nelle varie ore, per essere sicuri che ci sia il sole. Katia ha detto di metterla nella rotonda del polisportivo.

- come mettere la tavoletta

Mara ha pensato di metterla verticale e Aurelio appoggiata fra il muretto e l'erba. Invece molti hanno pensato di distenderla sul piano di appoggio. Per esprimere questa posizione avete scritto espressioni differenti:

... la tavoletta deve essere PIANA

... la mettiamo STESA

... in posizione NORMALE

... è meglio che sia in PIANO

... la mettiamo PIATTA

... dobbiamo metterla DIRITTA

Riflettiamo su questi termini: tutti danno l'idea della posizione che avete pensato per la tavoletta, ma molti di essi sono ambigui, cioè li usiamo anche per dire posizioni differenti.

Sono seguiti esempi in cui tali termini vengono usati in altri contesti (biancheria stesa, muro diritto, cartina piatta ...).

L'insegnante propone a questo punto il testo di una bambina che utilizza propriamente il termine ORIZZONTALE.

Segue un elenco di oggetti che i bambini vedono in posizione orizzontale.

L'attività prosegue in cortile secondo le modalità ideate:

Ecco che cosa abbiamo notato:

	la tavoletta:	dove ?	in che posizione?	che misura ha l'o. del chiodo?
A		sul muretto	orizzontale	14,8 cm
B		in cortile	orizzontale	15,6 cm
C		fra muro ed erba	obliqua	1 cm
D		contro il muro	verticale	2,1 cm

Le misure delle ombre sono diverse perchè le tavolette non erano messe nella stessa posizione.

Abbiamo scelto di mettere d'ora in poi la tavoletta orizzontale e il chiodo verticale.

ipot

2) I bambini, stimolati dall'insegnante che li invita a formulare ipotesi, cercano di darsi una spiegazione del perchè le ombre delle due tavolette orizzontali non hanno la stessa misura:

- forse perchè le due tavolette erano in posti diversi ... (Aurelio)
- forse perchè una era in alto, sul muretto, e l'altra in basso, nel cortile ... (Andrea)
- forse non erano proprio orizzontali ...

3) Si cerca di verificare quindi la terza ipotesi.

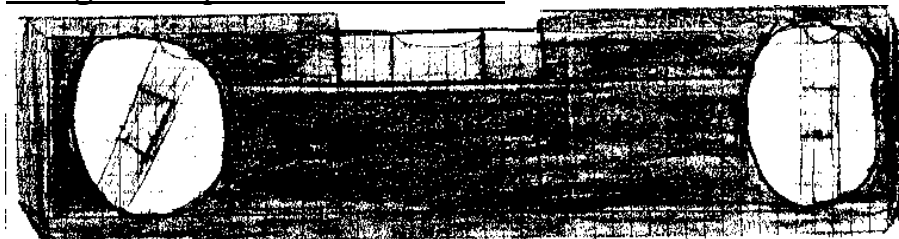
Lo strumento "livella", che alcuni bambini già conoscono o perchè sono andati in camper o perchè sono figli di muratori, viene disegnato e descritto nel suo funzionamento (circa l'importanza di tali descrizioni, cfr. R.T. vol I, Macchine).

Si noti, nel protocollo che segue, la precisione del disegno e dell'utilizzo dei termini geometrici.

Piossasco 27/11/96

Descrivo la livella e spiego il funzionamento di questo strumento.

Disegno con precisione la livella.



Questo strumento, che si chiama livella, serve per verificare se alcune cose sono davvero orizzontali, verticali, o oblique; questo strumento ha una forma rettangolare, il rettangolo non ha quattro lati uguali, però i lati più lunghi sono paralleli tra loro stessi, così come i lati più corti.

ti. I due lati più lunghi, hanno la stessa misura tra loro due, così come i lati più corti. Il funzionamento di questo strumento è così: per verificare se un pavimento è orizzontale, si prende la livella e la si mette sul pavimento. Bisogna guardare il tubicino in posizione orizzontale se la bolla d'aria è in mezzo a due righe, significa che quel piano è in posizione orizzontale, se la bolla d'aria è verso sinistra o destra significa che è inclinato da una parte, o dall'altra.



4) Segue un'attività di riflessione linguistica:

L'insegnante sceglie un testo fra quelli prodotti dai bambini e lo dà fotocopiato agli alunni per una attività di correzione ortografica, grammaticale e di contenuto. Il testo scelto aveva la caratteristica di mancare nella parte descrittiva di alcune informazioni essenziali che permettessero di comprendere come era fatto lo strumento; in esso inoltre vi era il connettivo "invece" usato impropriamente.

Le consegne sono state le seguenti:

- 1) con la biro rossa ricerca gli errori ortografici, sottolineandoli
 - 2) con il colore blu circonda le parole che non ti sembrano usate correttamente, cioè che toglieresti o sostituiresti
 - 3) fai dei segni, a lato, per indicare le parti del testo del tuo compagno che "non funzionano" (aspetti che non ha spiegato bene, informazioni mancanti, ecc.)
- Spiega poi, sul tuo quadernone, perchè hai fatto le correzioni 2) e 3).

Dopo il confronto delle correzioni il testo viene riformulato collettivamente e vengono annotate dai bambini le imprecisioni del testo esaminato.

L'attività linguistica prosegue con una riflessione sul "mentre" e sull'"invece". A tale scopo vengono utilizzati due enunciati dei bambini:

"I due lati più lunghi hanno la stessa misura fra loro, invece i lati più corti hanno la stessa misura fra loro due."

"Se appoggio la livella su un tavolo e la bolla d'aria è spostata a destra significa che il tavolo non è in posizione orizzontale, invece se è in mezzo ai due segni vuol dire che è perfettamente orizzontale."

I bambini colgono che:

"Nel primo enunciato la parola "invece" non è usata correttamente, perchè ci si aspetterebbe che i lati corti fossero di misure diverse. Nel secondo enunciato ci fa capire che viene detta una cosa diversa da quella detta all'inizio."

Seguono riflessioni ed esercizi sui due connettivi in esame.



4 bis) In un'altra classe (a.s. 86/87) si passa dalla riflessione sul significato delle frasi alla riflessione sul "se" e all'allargamento del quadro dei suoi significati (da quello finora considerato -il "se" ipotetico- agli altri).

L'insegnante ha scelto per il confronto finalizzato alla riflessione sul "se" cinque enunciati nei quali veniva utilizzato il "se". Gli enunciati dovevano spiegare il motivo per cui i bambini erano scesi in cortile con la tavoletta e una certa attrezzatura.

Le frasi scelte dall'insegnante avevano le seguenti caratteristiche: due di esse non spiegavano il motivo, in una era indicato un motivo sbagliato, in un'altra vi era un'inversione di soggetto; solo un enunciato era corretto.

Perchè siamo usciti in cortile con la tavoletta e una certa attrezzatura?

Sottolinea quella che secondo te è la spiegazione migliore.

(...) dopo siamo andati in cortile per controllare se rispetto al terreno la tavoletta era veramente perpendicolare (...) (Cristiana)

(...) dopo siamo usciti in cortile per vedere se la tavoletta era perfettamente orizzontale (...) (Loris)

(...) allora abbiamo preso la tavoletta e siamo usciti e la maestra ha portato in cortile il misurino e la brocca con una bottiglia di inchiostro (...) (Karim)

(...) siamo andati in cortile sempre con la tavoletta con il chiodo (...) Siamo usciti in cortile perchè volevamo controllare se il terreno fosse perfettamente in piano rispetto alla tavoletta (...) (Enza)

(...) poi la maestra ha detto: "saliamo su e andiamo in cortile", siamo andati in cortile portando sempre la tavoletta. Noi abbiamo posato la tavoletta sull'asfalto del cortile (...) (Francesco)

Dopo l'analisi collettiva delle frasi i bambini hanno costruito un enunciato completo e corretto:

"Dopo siamo usciti in cortile per controllare se la tavoletta fosse perfettamente orizzontale, dopo aver controllato che il terreno fosse perfettamente in piano."

L'attività è proseguita con il confronto fra due parti della relazione che raccontava quale attrezzatura fosse stata utilizzata, e come, per costruire la tavoletta. Prima i bambini hanno corretto collettivamente i due testi [si riportano i testi già corretti]

(...) siamo usciti in cortile con due brocche, inchiostro, il calinda e una biro (...). Noi abbiamo costruito con l'acqua e l'inchiostro versati nella brocca trasparente una livella per vedere se la tavoletta era perfettamente orizzontale. Noi abbiamo osservato che (...) la tavoletta era orizzontale (...) (Ileana)

(...) abbiamo portato fuori il boccettino dell'inchiostro, la brocca blu con l'acqua, una brocca trasparente vuota e una confezione di detersivo. abbiamo appoggiato la tavoletta per terra e poi ci abbiamo appoggiato agli angoli quattro sassi. Poi mettendo un po' di inchiostro e un po' di acqua nella brocca trasparente abbiamo costruito una livella e Andrea l'ha messa in mezzo alla tavoletta e così abbiamo visto che il livello del liquido coincideva con la tacca più alta della brocca (l'abbiamo visto sdraiandoci per terra). Poi la maestra ha provato a vedere se la confezione di detersivo rotolava. Ma non rotolava e così abbiamo avuto la prova: la tavoletta era perfettamente orizzontale.

Come controprova la maestra ha messo la brocca su un sasso e abbiamo visto tutti che il livello del liquido da una parte era più alto e dall'altra parte era più basso, cioè la superficie del liquido era obliqua. Abbiamo concluso che (...) l'asfalto del cortile è perfettamente orizzontale, la tavoletta pure.

Così dovremmo avere sempre l'ombra a posto perchè l'ombra non dovrebbe più essere sballata. (...) (Silvietta)

Da questi confronti i bambini hanno notato:

"l'importanza di parole che sembrano insignificanti perchè sono brevi, ma se ci pensi bene, sono indispensabili per spiegare quel che pensiamo. Una di queste parole è SE.

Barbara ha notato che il SE ha talvolta il compito di far capire che c'è un dubbio, che le cose sono in "forse":

- Chiassà SE l'ombra si è allungata
- Chissà SE la mamma mi ha comprato il giocattolo che desidero

In questi due esempi risulta chiaro che la risposta potrebbe essere un sì, ma forse anche un no.

Alessandro ha notato che il SE molte volte serve per indicare una condizione:

- Mamma, SE sto bravo, mi fai andare a trovare il mio amico
- SE mi fai stare a casa oggi, domani andrò all'asilo senza fare capricci

Cris ha subito rilevato che certe volte il SE serve anche per ricattare:

- SE mi dai una caramella non dico alla maestra quello che hai combinato.

Abbiamo notato che il SE serve ad esprimere dei desideri:

- Come sarebbe bello SE non piovesse
- Oh SE potessi dormire un po' di più!

Proprio correggendo il penultimo punto della relazione abbiamo notato che solo tre bambini che hanno usato questo famoso SE sono riusciti a spiegarsi bene, senza limitarsi cioè a descrivere solo le cose successe, ma parlando anche dei motivi che ci hanno spinti a fare quell'esperienza.

In conclusione, anche se non salta subito agli occhi, la parola SE ci permette di esprimerci chiaramente in molte occasioni senza fare discorsi contorti."

L'utilizzo della livella mette in gioco il concetto di orizzontalità e si va preparando quello di direzione

Dopo una discussione su come si fa a controllare che la tavoletta sia orizzontale (controllo che presuppone un'ipotesi progettuale), l'insegnante chiede ai bambini di raccontare la discussione e di spiegare a quali conclusioni sono giunti.

Si può notare, nel testo che si riporta, che è implicita, a livello intuitivo, la proprietà che "due rette incidenti individuano un piano".

Teri abbiamo discusso su come si fa a controllare se la tavoletta è messa in posizione orizzontale. Abbiamo pensato di utilizzare la livella, infatti siamo stati tutti d'accordo. Il maestro, ha chiesto: "In quale posto della tavoletta metteremo la livella?" So ho detto che dovremo mettere la livella nel centro della tavoletta, però Giorgia ha detto che dovremo mettere la livella su tutti i lati. Abbiamo capito che se dovremo controllare se la tavoletta è orizzontale, dobbiamo controllare nel modo che ha citato Giorgia. Il maestro poi ha chiesto quante volte dobbiamo controllare che la tavoletta è orizzontale. Rosy ha detto quattro volte perché una volta in ogni lato. Lorena e Steven hanno detto di controllare se la tavoletta è orizzontale due volte, perché una

volta nei lati più lunghi e un'altra volta per controllare i lati di fianco, però quando dobbiamo controllare i lati lunghi, bisogna controllarne solo uno, e così vale anche per i lati di fianco.

Conclusioni
Per controllare che la tavoletta sia orizzontale dobbiamo appoggiare la livella su un lato di fianco e un lato di sopra, perché se noi mettiamo la livella in centro alla tavoletta non siamo sicuri che da tutti i lati sia orizzontale.

confr Nella discussione che è seguita al confronto tra i testi elaborati dai bambini viene posto il problema di come poter essere sicuri che tutta la tavoletta sia orizzontale.

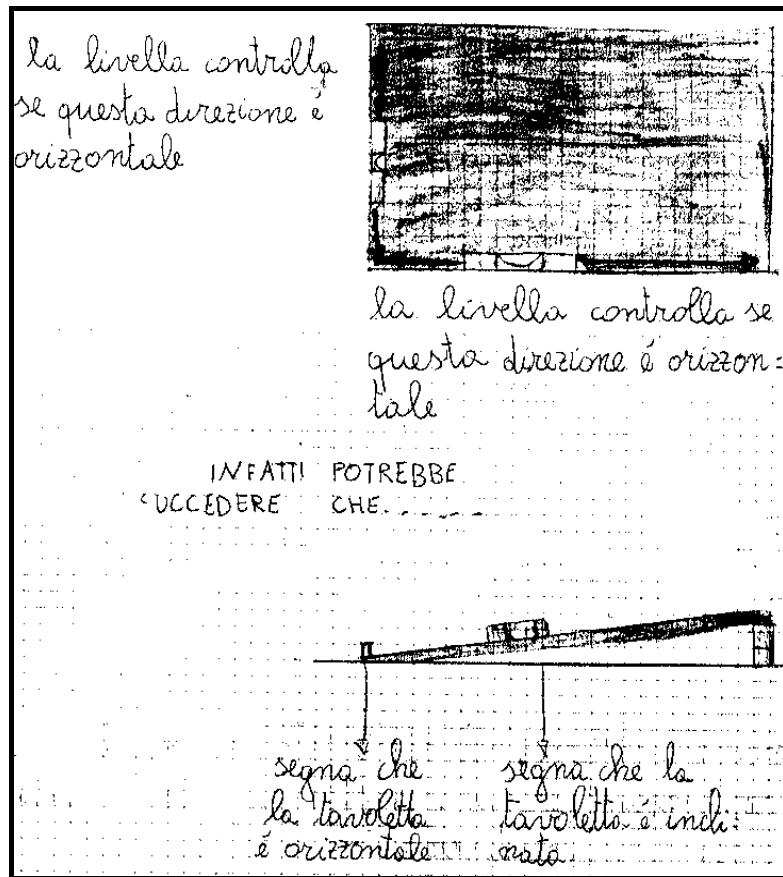
La prima proposta dei bambini è quella di verificare l'orizzontalità su tutti e quattro i lati della tavoletta.

Alcuni bambini propongono di verificare l'orizzontalità solo su due lati:

"Infatti, quando la mettiamo sul bordo corto, controlliamo tutta quella direzione, fino all'altro bordo corto. E così succede quando la mettiamo sul bordo lungo: controlliamo tutta quella direzione, fino all'altro bordo lungo."

L'insegnante quindi riprende e "lancia" il concetto di direzione:

"La nostra conclusione è stata che la livella controlla se è orizzontale **una direzione** (parola molto importante, detta nella discussione da Rosy) della tavoletta. Dato che la tavoletta è un piano rigido, basterà controllare prima una direzione e poi un'altra."



...e quello di perpendicolarità (verticale su piano orizzontale).

(cfr. anche Schede di lavoro, in *Materiali*, pag. 168. E' opportuno utilizzare queste schede come verifica dell'attività).

La consegna data dall'insegnante è stata la seguente:
"Spiega con precisione come ci siamo assicurati che il

chiodo fosse verticale, mentre la tavoletta era orizzontale, quando abbiamo rilevato le ombre".

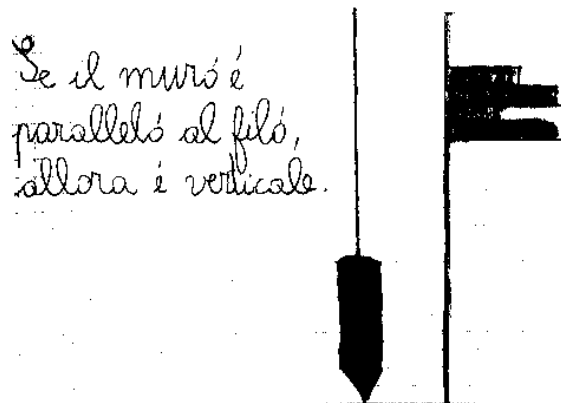
Nell'elaborato che si riporta possiamo osservare che è ormai strutturato il concetto di direzione; inoltre nel ragionamento del bambino "... con l'altra squadra controlliamo se anche in altre direzioni il chiodo è verticale" è implicita un'altra proprietà euclidea: una retta che incontra in P il piano α è perpendicolare ad α se e solo se è perpendicolare a due rette distinte di α passanti per P .

Noi per assicurarci che il chiodo fosse verticale abbiamo visto che tra il chiodo verticale e la tavoletta orizzontale c'è la forma di una L, abbiamo quindi cercato un oggetto a forma di L. Abbiamo trovato come oggetto la squadra. Abbiamo deciso di utilizzare due squadre, perché con una squadra controlliamo se il chiodo è verticale in una direzione; e con l'altra squadra controlliamo se anche in altre direzioni il chiodo è verticale.

Per controllare se il chiodo è verticale noi abbiamo preso due squadrette e le abbiamo messe con gli spigoli a forma di L che combaciassero con il chiodo e con la tavoletta. Una squadretta l'abbiamo messa in una direzione, e l'altra in un'altra direzione.

Vengono quindi sintetizzate le osservazioni più importanti:

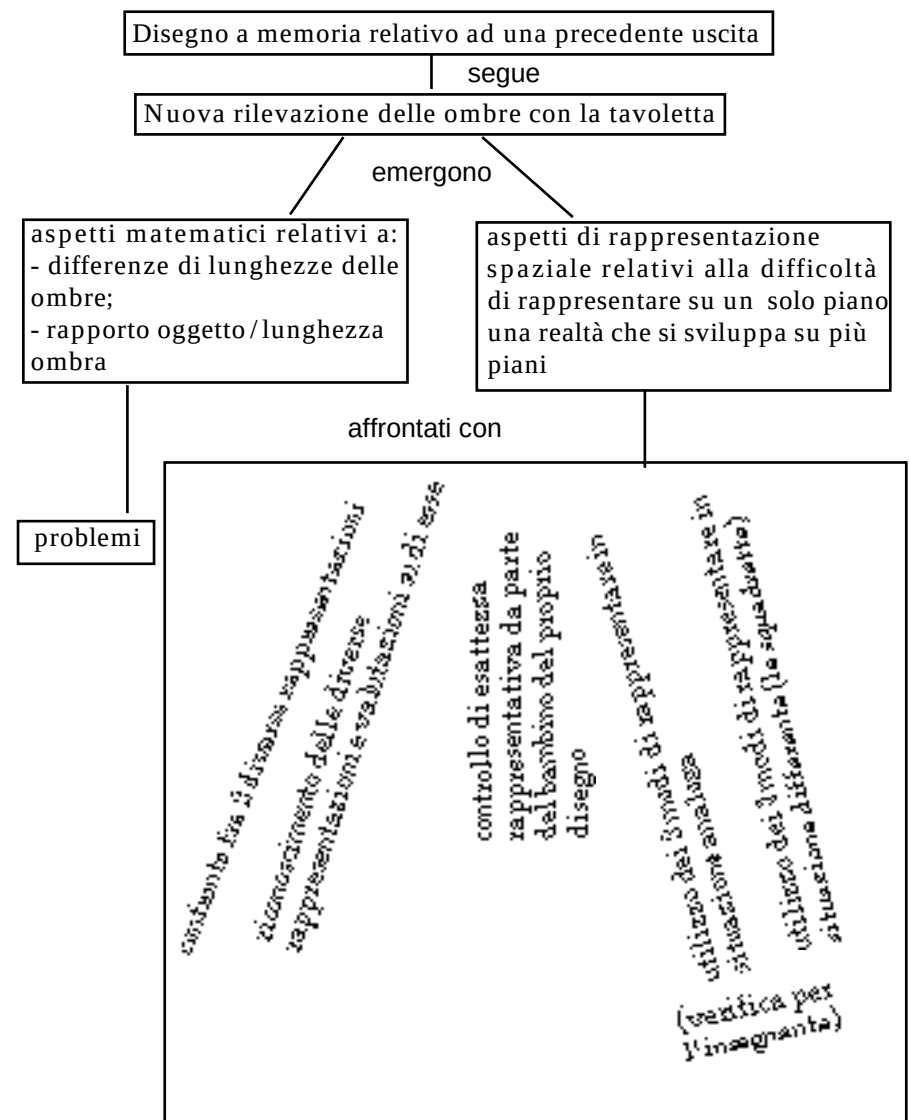
- la direzione verticale è quella segnata dal filo a piombo



- noi la verticalità del chiodo l'abbiamo controllata con le squadrette messe in almeno due direzioni diverse
- abbiamo usato l'angolo a "L (elle)" della squadretta: se il chiodo è verticale, un bordo della squadretta aderisce al chiodo e l'altro aderisce al piano della tavoletta. Quindi se la tavoletta è orizzontale e il chiodo è perpendicolare alla tavoletta (cioè forma con la tavoletta un angolo a "L (elle)"), allora il chiodo è verticale.

E' importante curare molto la capacità dei bambini nel riprodurre con il disegno le conoscenze acquisite, infatti uno dei "nodi" della formazione geometrica è il rapporto realtà spaziale/rappresentazioni piane di essa.

L'iter che segue è molto articolato ed approfondito; per una più facile lettura possiamo suddividerlo in tappe nelle quali si intrecciano aspetti grafici di rappresentazione spaziale e aspetti matematici.

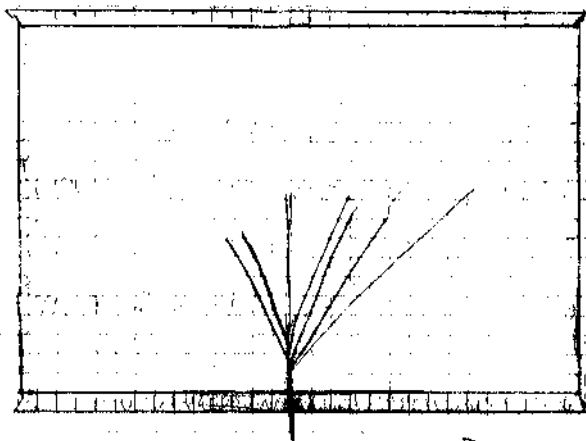


A) Il 6/12 viene effettuata un'uscita preceduta dal disegno a memoria di come la bambina ricordava la tavoletta col chiodo in una precedente osservazione.

6/12/96

Le ombre del chiodo del 4 dicembre

Disegno a memoria la tavoletta come la vedevo durante la rilevazione nella rotonda del polisportivo.



L'ho visto con il chiodo davanti a me.



A1) L'uscita del 6/12 ha consentito di rilevare le ombre della giornata e calcolare la differenza tra l'ombra più lunga e quella più corta. Il problema, che di seguito si riporta, riguarda il calcolo di quanto sia lunga la parte di chiodo che fuoriesce dalla tavoletta. E' questo un problema con un dato mancante (lo spessore della tavoletta), dato che deve essere chiesto dal bambino.

Si noti come, grazie al "contratto" stabilito sin dall'inizio tra l'insegnante e i bambini, sia evoluto il rapporto di interazione individuale scritta con l'insegnante: i bambini si sentono liberi di chiedere le informazioni necessarie scrivendo la domanda sul quaderno, certi che l'insegnante risponderà loro (questo consente di progredire nella ricerca della soluzione senza disturbare i compagni)

Il chiodo che utilizziamo è lungo 8 cm. Quanto è lunga la parte del chiodo che fa l'ombra? Io devo sapere quanto è largo un bordo della tavoletta, perché so che il chiodo è lungo 8 cm e quando si pianta nella tavoletta il chiodo è sempre 8 cm, però la tavoletta non fa vedere lo spazio del chiodo che è piantato nella tavoletta.

Quanto è largo un bordo della tavoletta?

Un bordo della tavoletta è spesso 1,5 cm.

Cioè che so che un bordo è spesso 1,5 cm trasformo la sua misura in mm

Conto

$$\begin{array}{r} 80 \text{ mm} - \\ 15 \text{ mm} = \\ \hline 65 \text{ mm} \end{array}$$

Supposto

La parte del chiodo che fa ombra è di 65 mm



A2) Si stabilisce anche il rapporto tra l'oggetto che proietta l'ombra e la lunghezza della sua ombra.

Dopo aver messo in tabella le lunghezze delle ombre alle rispettive ore di rilevazione, l'insegnante chiede di calcolare quante volte le ombre del 4 dicembre sono più lunghe del chiodo.

Per brevità si riporta solo il calcolo relativo alle ore 11, i bambini hanno stabilito i rapporti per tutte le rilevazioni della giornata. La lunghezza dell'ombra alle ore 11 è di 17,5 cm.

Si noti come i bambini siano in grado, in situazioni significative, di gestire la "continenza" con dividendo e divisore decimali.

Ripeto la misura del chiodo ^{che fa ombra} per alcune volte, finché arrivo alla misura dell'ombra.

ore 11:

$$6,5 \times 2 = 13 \text{ cm}$$

$$6,5 \times 3 = 19,5 \text{ cm}$$

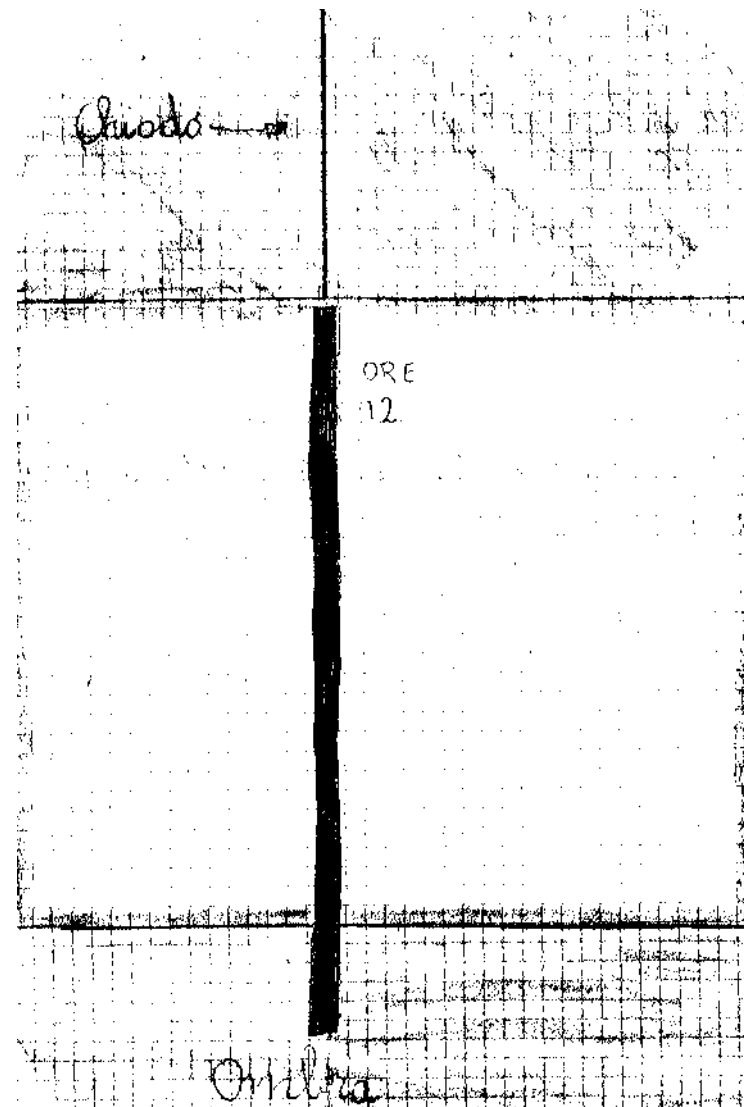
L'ombra delle 11 è due volte e mezzo più lunga del chiodo.

B) Si passa quindi a disegnare la tavoletta con il chiodo e la sua ombra.

La consegna data dall'insegnante è stata la seguente:

"Rappresenta la scena alle ore 12 con le misure reali, disegnando il chiodo (visto di fronte e verticale) e l'ombra."

Si noti come la bambina ancora non riesca a rappresentare su un piano solo una realtà su più piani.



B1) E' necessario pertanto lavorare in questa direzione.

confr

Si propone come traccia di lavoro l'utilizzo della strategia del confronto. Prima viene attuato un confronto tra alcuni disegni scelti dall'insegnante e rappresentativi delle situazioni della classe (riportati in una scheda preparata

dall'insegnante), con l'indicazione di riconoscere fra le rappresentazioni proposte quella più simile alla propria.

17/12/96

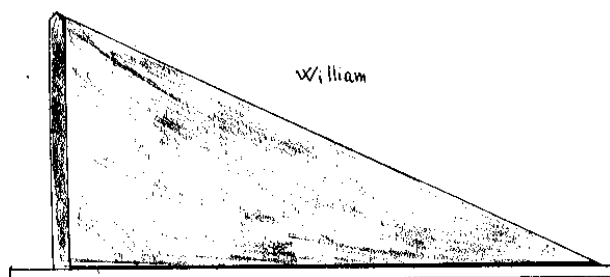
Confrontiamo tre disegni dell'ombra delle ore 12.00

INDICAZIONE
DI LAVORO

Rappresenta la scena alle ore 12

con le misure reali

disegnando $\left\{ \begin{array}{l} \text{il chiodo (visto di fronte} \\ \text{e} \\ \text{l'ombra} \end{array} \right.$ e verticale)



Controlla se le tre
rappresentazioni realizzano
ciò che veniva richiesto
dall'indicazione di lavoro.

Stefano
S.



Viene quindi chiesto ai bambini:

- di riconoscere a quale delle tre rappresentazioni assomiglia la propria;
- di valutare le rappresentazioni proposte.

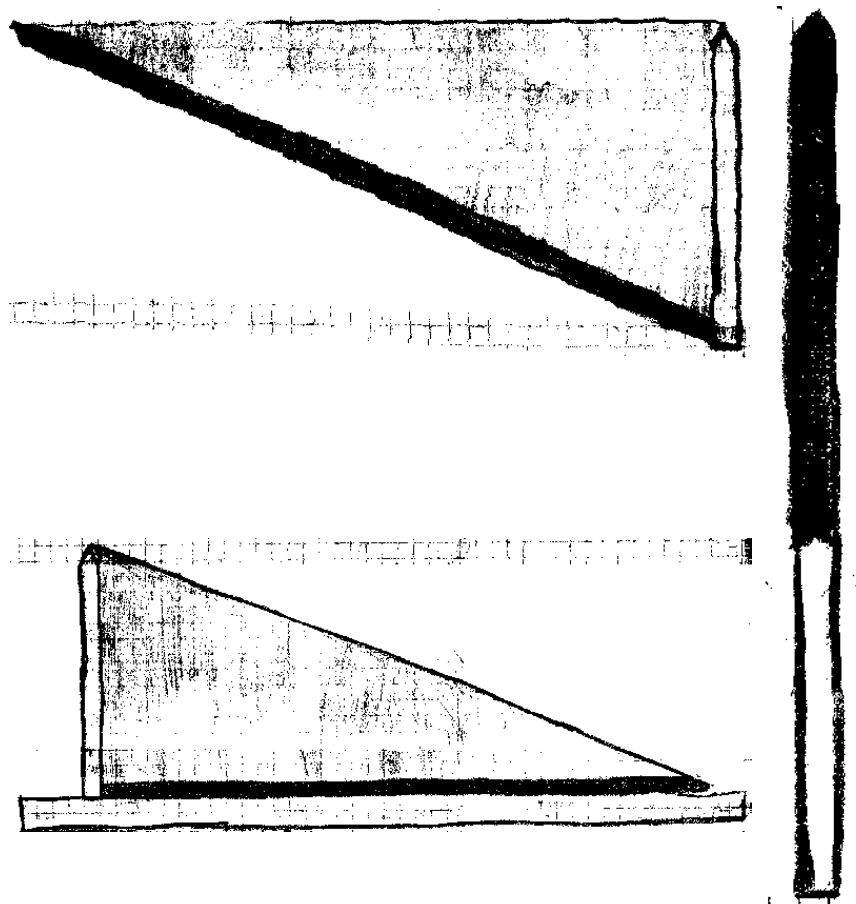
B2) Poi si controlla il proprio disegno.

Si noti nel protocollo riportato come il bambino riesca a trovare gli errori contenuti nel proprio disegno: non è l'insegnante a segnalarglieli, è il bambino stesso che, forzato dal confronto tra la realtà e i disegni dei compagni, riesce a rivisitare il proprio disegno in modo critico.

Il mio disegno:
Alle ore 12,00 (e come tutti gli altri orari) l'ombra non
usciva dalla tavoletta, nel mio disegno io faccio capire
che l'ombra delle 12,00 usciva dalla tavoletta.
Un'altra cosa che non va bene è che il maestro che
deva di fare un disegno, non un'altra cosa.
Io ho anche fatto un'altra cosa che non va bene,
cioè ho lasciato una distanza dal chiodo e l'om-
bra, che in realtà non c'è.

B3) E si procede a disegnare la situazione dai tre punti di vista esaminati precedentemente.

"Disegna la scena alle ore 12,00 con l'ombra del chiodo rilevata il 16 dicembre (15,7 cm), dai tre punti di vista scelti da Rosy [in prospettiva], William [di fronte] e Stefano [verticale], mostrando anche l'ombra nell'aria."



B4) Vediamo come il 7/1 la bambina di cui si sono riportati i disegni in questa documentazione riesca a rappresentare i vari punti di vista della posizione delle squadrette utilizzate per verificare la perpendicolarità del chiodo rispetto alla tavoletta.

La consegna data è stata la seguente:

"Mostra con il disegno, da più punti di vista, come abbiamo disposto le squadrette".

