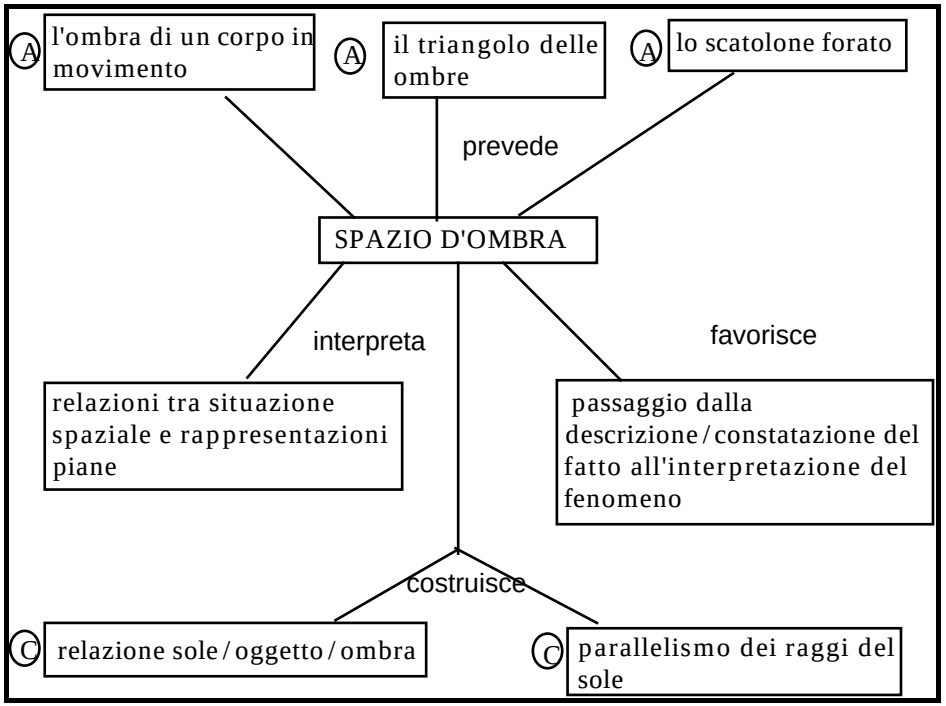
Lo spazio d'ombra

E' questa una situazione didattica che è risultata cruciale per la costruzione di concetti. Lo schema che segue mette in evidenza le attività e i concetti in gioco.

A = attività C = concetti



L'OMBRA DI UN CORPO IN MOVIMENTO

Si riprende il discorso sulla lunghezza delle ombre per fermarsi ad analizzare un aspetto di esse: l'ombra di un corpo in movimento.

> *... Nella situazione in cui gli allievi devono rappresentare e interpretare il fatto che "se ci spostiamo andando avanti, anche l'ombra va avanti", la maggioranza dei bambini produce disegni che segmentano la situazione in stati temporali, prevalentemente quello iniziale e quello finale. Nella difficoltà di rappresentare con un'unica scena la situazione di spostamento si può rilevare una difficoltà più generale: la gestione del passaggio dalla descrizione-constatazione del fatto, all'interpretazione del fenomeno. .....*
>
> *(da E. Scali, CIAEM, luglio 1997)*

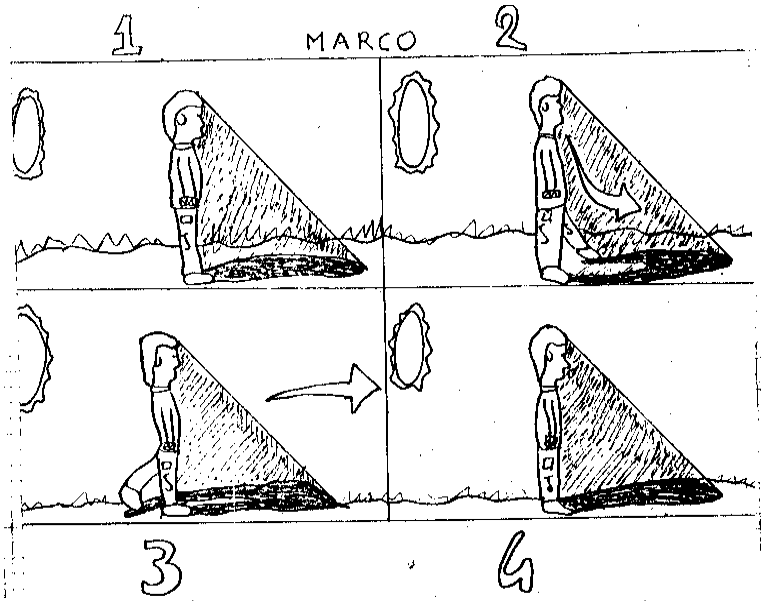
Ai bambini viene chiesto di rappresentare con il disegno l'ombra del compagno in movimento.
Per riuscire a disegnare l'ombra in movimento, è necessario che il bambino abbia ben chiaro il funzionamento della situazione, ma soprattutto che riesca ad interpretare graficamente tale funzionamento.
Fondamentale è la mediazione dell'insegnante nello strutturare il percorso didattico:

a) analisi di un disegno fra quelli prodotti dai bambini in cui è espresso, in sequenza, il movimento del bambino e dell'ombra.

28/10/96

Parliamo dei nostri disegni...

Bravi, avete prodotto una grande varietà di rappresentazioni.
Finora avevamo constatato che se andiamo avanti camminando anche l'ombra va avanti: avevamo cioè rilevato un fatto.
I disegni che avete realizzato ci permettono di capire perchè questo fatto avviene.
Osserva il disegno di Marco: ci aiuta a ragionare su aspetti che, nella realtà, non vediamo chiaramente.
Secondo te perchè il suo disegno ci può far capire perchè se mi muovo l'ombra si muove?



Per me il motivo per cui se mi muovo anche l'ombra si muove è che il sole colpisce la nostra schiena e noi cammminando abbiamo sempre il sole che ci batte addosso e quindi spostandosi abbiamo sempre l'ombra che ci segue.

b) Siccome è importante aver chiara la distinzione tra "fatto", "interpretazione" e "spiegazione", si parte dall'analisi di un testo in cui compaiono solo "fatti" .....

29/10/96

A proposito del testo sul disegno di Marco...

E' necessario che ci chiariamo le idee: quando parlamo di FATTI?

Quando diamo invece delle SPIEGAZIONI? O delle INTERPRETAZIONI?

Aiutiamoci con i testi di ieri in cui dovevate "spiegare" che cosa può farci capire il disegno di Marco.

"Il disegno di Marco ci fa capire che se per esempio il sole ti batte sopra la testa, se metti la mano sopra la testa la mano è al sole, invece se la mano la metti davanti alla faccia la mano è tutta in ombra".

Sottolinea i FATTI descritti nel testo e spiega perchè li consideri FATTI.

Io dico che sono fatti perchè:
1) quando siamo in cortile che c'è il sole vediamo che il sole ci batte sulla testa;
2) quando, certe volte giochiamo in cortile vediamo che alcuni bambini si mettono la mano sulla testa;
3) in alcuni momenti di sole ci può capitare di vedere una persona con la mano al sole;
4) alcune volte vediamo che la mano è davanti alla faccia di alcune persone;
5) certe volte la mano è in ombra.
In pratica dico che sono fatti, perchè sono azioni che facciamo quasi tutti i giorni.

In questo testo l'autore riferisce dei fatti, cioè constata ciò che facciamo o ciò che possiamo fare per vedere dov'è l'ombra nell'aria. Non si capisce però perchè l'ombra si muove con noi, cioè non c'è alcuna spiegazione di questo fatto.

confr .... si attua un confronto tra testi in cui i fatti vengono collegati fra di loro per trarne delle "spiegazioni".

Confrontiamo ora i testi di Vera e di Katia.

TESTO DI VERA

"Secondo me l'ombra deve essere sempre attaccata a noi, perchè se c'è il sole, e batte su di noi, i raggi non possono passare attraverso a noi, quindi nasce l'ombra. Però questo non vale solo per l'ombra che c'è per terra, ma vale anche per l'ombra nell'aria: se non c'era l'ombra nell'aria l'ombra non era attaccata ai piedi, perchè l'ombra nell'aria fa parte dell'ombra per terra"

TESTO DI KATIA

"Per me l'ombra si muove con te, perchè se te non permetti al sole di passare viene l'ombra e siccome questo fatto avviene sempre, allora l'ombra mentre noi camminiamo va avanti anche lei"

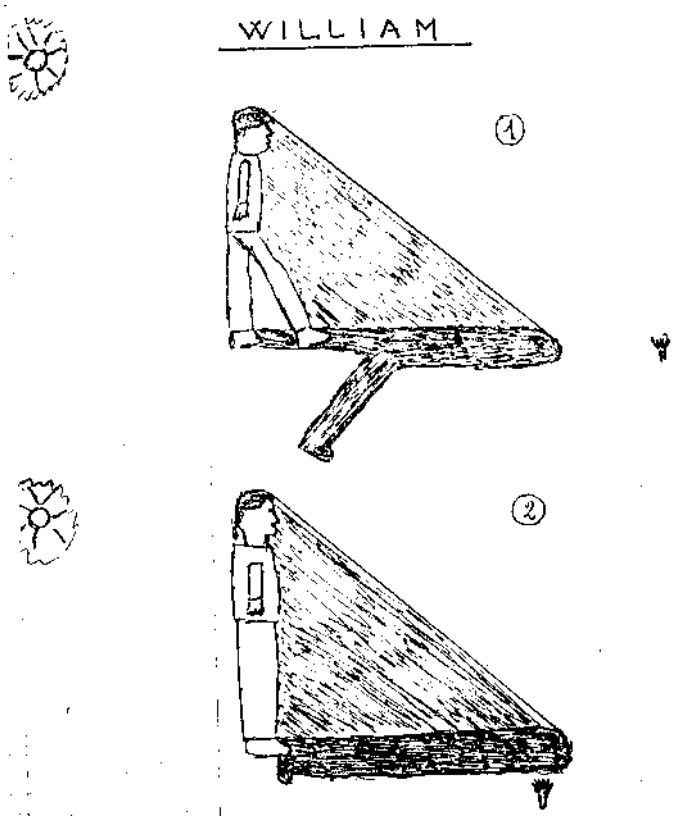
Leggi attentamente i due testi e ricerca le informazioni che io ho riscritto con le mie parole nella seguente scaletta, utilizzando i colori come sai già fare:

VERA	KATIA
L'ombra è attaccata a chi la produce	
L'ombra si forma quando il sole incontra un ostacolo	
L'ombra che c'è nell'aria e l'ombra che vediamo per terra sono una cosa sola e questo fa capire perchè l'ombra è attaccata ai piedi delle persone	
Il fatto che il sole forma l'ombra quando incontra un ostacolo avviene continuamente, perciò l'ombra si sposta con noi	

Nel testo collettivo che è seguito sono emerse importanti acquisizioni:

"...Vera e Katia parlano di fatti che conosciamo, ma li collegano per trovare delle spiegazioni. Ci sembra che Vera spieghi come si forma l'ombra, cioè per quale motivo, quando siamo al sole, l'ombra è attaccata ai nostri piedi. Inoltre Vera spiega che l'ombra nell'aria è la stessa cosa dell'ombra per terra. Per capire le spiegazioni di Vera basterebbe osservare una scena del disegno di Marco.
Katia spiega perchè si forma l'ombra, ma aggiunge un fatto importante: questo succede sempre, cioè, come ha detto Mariella, avviene nel tempo. Katia spiega poi che per questo motivo quando ci muoviamo l'ombra ci segue. Per capire la spiegazione di Katia non basta più una sola scena: ce ne vogliono di più proprio perchè si riferisce a qualcosa che succede nel tempo come vediamo nel disegno di Marco o in quello seguente di William."

.... per giungere a capire la rappresentazione grafica.
Si noti il passo del bambino riprodotto anche nell'ombra e il ciuffo d'erba, che diventa il punto di riferimento del movimento avvenuto.



Confrontiamo il disegno di William con il testo di Katia, riscritto in modo da capirne le varie parti:

Per me l'ombra si muove con

Perchè

Se tu non permetti al sole di viene l'ombra

E siccome

questo fatto avviene sempre

Allora

l'ombra va avanti anche lei

mentre

noi camminiamo

Come ha rappresentato William ciò che Katia dice nella frase evidenziata in rosso? [nello shema la frase è riportata con bordo più sottile]

Per me William rappresenta bene ciò che dice Katia perché lui avendo disegnato il ciuffo d'erba e la persona che cammina in tutte e due le scene ha rappresentato che questo fatto (cioè che quando una persona cammina si forma sempre l'ombra; che questa segue la persona) succede nel tempo, cioè succede sempre.

Verso il parallelismo dei raggi del sole (prima tappa) attraverso l'attenzione al segno grafico.

PASSAGGIO DAL "TRIANGOLO DELLE OMBRE", IMPLICITO NEI DISEGNI DEI BAMBINI, AL "SEGNO DELLE OMBRE", MEDIATO DALL'INSEGNANTE

*... Il "segno delle ombre" * è l'elemento che definisce, in sintesi, la rappresentazione razionale (il "modello") del rapporto fra il sole e l'ombra. Nel "modello" viene assunto, come essenziale per il processo di razionalizzazione, il segno che, passando per l'estremità superiore dell'oggetto e raggiungendo l'estremità dell'ombra, rappresenta la direzione dei raggi solari e definisce l'ampiezza dell'altezza angolare del sole rispetto al piano orizzontale.*

Il percorso didattico standard, organizzato in passato per costruire la padronanza del modello, prevedeva uno sviluppo di attività che, dalla scoperta delle caratteristiche e della natura dell'ombra, giungevano a considerarne i cambiamenti nella lunghezza e nella direzione nel corso della giornata. In seguito, in modo più accurato e preciso venivano rilevati i cambiamenti dell'ombra di un chiodo (utilizzato come gnomone) nel corso dei mesi. L'introduzione del "segno delle ombre" avveniva come <u>astrazione</u> dalle situazioni osservate e il suo riutilizzo seguiva un indirizzo prevalentemente applicativo, con lo scopo di rafforzare la padronanza del "modello".

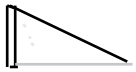
Le analisi condotte su esperienze realizzate in alcune classi (in particolare su consegne-limite che consentivano di prestare attenzione ad aspetti solitamente impliciti) hanno mostrato come il rapporto della razionalizzazione della relazione ombre-sole con le concezioni preesistenti fosse complesso e articolato e ciò ha fatto emergere <u>considerazioni critiche sul percorso standard</u>, che hanno portato a:

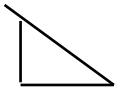
a) Una maggior consapevolezza relativa alla <u>natura del "modello"</u> e ai problemi che esso pone nel passaggio dalla tridimensionalità dello spazio dell'esperienza alla bidimensionalità dello spazio grafico, nel rapporto fra macro e meso spazio delle relazioni nella realtà e micro spazio del foglio, nella assunzione del sole al finito, nell'ambiguità che si può verificare fra la componente concettuale e la componente figurale. Il "triangolo delle ombre" pertanto può essere assunto dal bambino come una interpretazione propria dell'apprendimento scolastico, che non interagisce con l'interpretazione di fenomeni vissuti, i quali restano sotto l'influenza di concezioni "locali", dotate di strumenti di interpretazione "affettivi" o legati al senso comune.

b) <u>Idee nuove sulle modalità di introduzione del "segno"</u>. Nel percorso standard esso era stato introdotto prevalentemente come <u>astrazione</u> (dalle situazioni esperite nello spazio fisico o dall'osservazione di modellini tridimensionali). Questo pone il problema dell'interazione del modello con il sistema di concezioni del bambino e della natura dei processi di "accomodamento" e di "assimilazione" (Piaget). In sostanza, si è avvertito il rischio che il "segno" agisse come la versione semplificata e rigida di un "modello" scientifico, e che ad un uso consapevole e flessibile del segno si sostituisse la tendenza a considerare il "segno" stesso come depositario di un "principio interpretativo". L'applicazione del "modello" riguardava problemi inerenti più il senso e la "sintassi" dello strumento che il rapporto con la realtà e questo ci sembra che generasse ulteriori difficoltà circa la possibilità per il bambino di gestirne consapevolmente la funzione mediatrice nel proprio ambiente mentale.

Le considerazioni critiche esposte rimandano a due punti cruciali del processo di insegnamento -apprendimento dei segni.

---

con "triangolo delle ombre" si intende 

invece, con "segno delle ombre" si intende  (vedi disegni precedenti)

*

Il primo, riguarda il problema di come valorizzare il ruolo mediatore del segno: la consapevolezza sulle funzioni (e sui limiti) del modello richiede che esso divenga uno strumento per il lavoro mentale (attraverso il quale sia possibile ipotizzare risposte a problemi di previsione o di interpretazione in situazioni reali) e consenta l'esplicitazione del conflitto cognitivo con i sistemi di interpretazione retti dalle concezioni personali. Il secondo, riguarda la scelta di una modalità di introduzione del "segno" (e di lavoro con il segno) che entri nel merito del superamento delle difficoltà segnalate.

... Cruciale è il ruolo dell'insegnante. In particolare, un'appropriazione del segno che vada oltre i limiti della descrizione e della schematizzazione di una situazione vista come statica (la relazione sole/oggetto/ombra) richiede consegne per le quali sia necessario formulare un pensiero ipotetico e dove venga valorizzata la funzione del segno nel rendere possibili le operazioni mentali necessarie alla produzione dell'ipotesi, prestando attenzione al rapporto dialettico fra l'accostamento individuale, la discussione di confronto e la verifica....

(da E. Scali, CIAEM, luglio 1997)

a) Si parte da una rappresentazione grafica ...

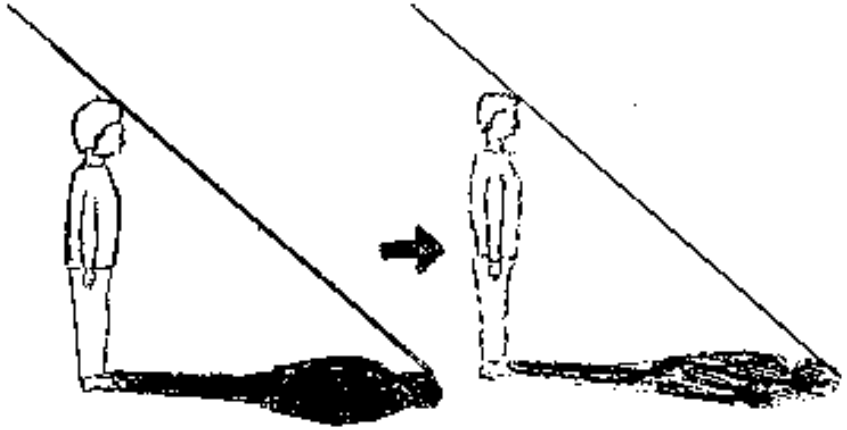
.... L'insegnante può sollecitare il passaggio all'interpretazione del fenomeno proponendo una rappresentazione in cui i segni inducano un significato non ancora esplorato (esplicitato, a livello grafico, dal prolungamento della linea oltre la testa del bambino). La rappresentazione proposta si configura come un esempio di mediazione diretta da parte dell'insegnante. ....

(da E. Scali, CIAEM, luglio 1997)

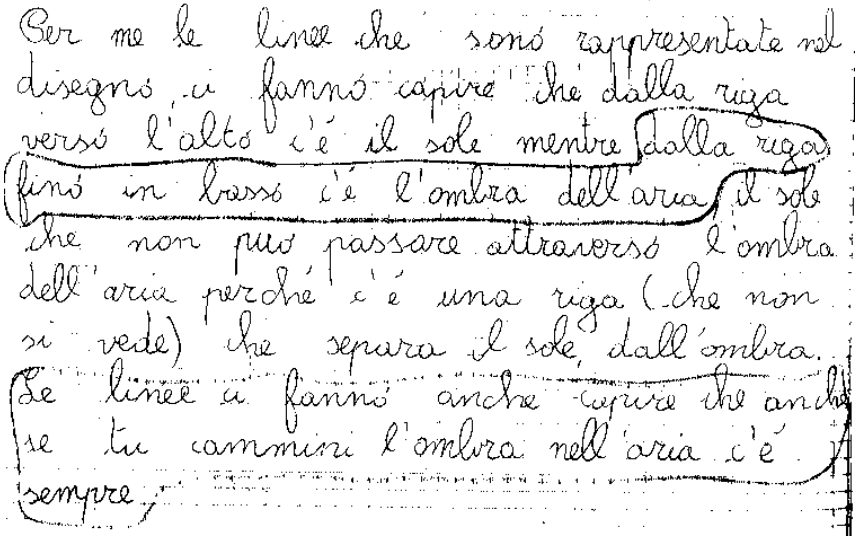
4/11/96

Oggi alziamo lo sguardo verso il sole.

Finora, guardando i disegni, abbiamo pensato soprattutto alla sagoma dell'ombra e all'ombra nell'aria. Adesso proviamo ad osservare questa rappresentazione pensando al sole.



Che cosa ci fanno capire le linee che sono rappresentate in questo disegno?



b) ... per riflettere su di essa.

Prima della discussione collettiva, i bambini sono stati invitati a trovare nel loro testo il significato che hanno attribuito alle due linee.

6/11/96

Le linee rappresentate nei disegni.

Oggi ragioniamo sulle idee che avete espresso osservando l'ultimo disegno. Nei vostri testi ho trovato due tipi di idee: quelle che riguardavano **il significato delle due linee** e quelle che si riferivano a **come sono rappresentate**.

Circa il significato, avete detto che **le linee ci fanno capire**:

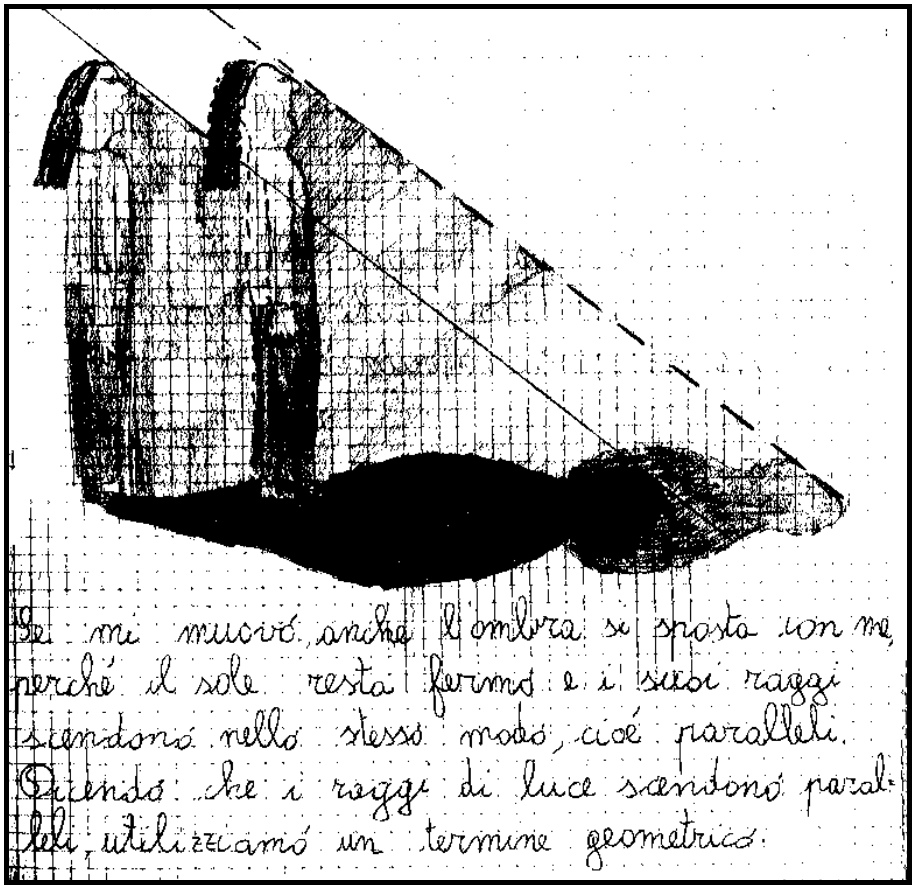
0 dove il sole e l'ombra nell'aria si separano
0 che sotto alle linee c'è l'ombra
0 dove la luce del sole può passare o dove non può passare
0 dov'è il sole (perchè lo indicano, perchè partono dal sole, ecc.)
0 che l'ombra si sposta con noi e ha sempre la stessa lunghezza

Ricerca nella tua risposta quali di queste idee hai espresso. Usa i colori per evidenziarle.

Attraverso le attività di confronto e di discussione, gli allievi sono giunti a precisare via via un nuovo statuto dei segni, integrando il loro significato ("*rappresentano i raggi del sole*") e il modo in cui si presentano (da espressioni come "*le linee scendono nello stesso modo*" oppure "*le linee sono oblique in modo uguale*", alla definizione di "*linee parallele*") in una rappresentazione che consente di costruire collettivamente l'interpretazione di che cosa è successo durante lo spostamento.

Si noti la precisione grafica e linguistica della bambina di cui si riporta il protocollo

Disegnamo in modo preciso ciò che abbiamo capito, discutendo su questa situazione e rappresentando in cortile le linee con lo spago.



L'ESPERIENZA CON LO SCATOLONE FORATO.

a) Per prima cosa si stimolano i bambini a prevedere (ipotesi previsionali) cosa vedranno sulla parete di fondo dello scatolone, quando esso sarà messo in una posizione tale che il sole batta sul lato forato.

Si è delineata una nuova prospettiva di azione didattica, fondata su consegne del tipo "come spiegheresti con un disegno il fatto che... [fatto osservato e ormai acquisito]"; "cosa prevedi di vedere....", oppure su consegne del tipo: "quale tra questi disegni spiega perchè...". Essa, attraverso opportune attività di mediazione da parte dell'insegnante, rende disponibili agli alunni alcuni strumenti geometrici di base (di varia natura e collocazione epistemologica nel quadro delle geometrie elaborate dall'uomo) per una evoluzione del loro "contesto interno" nel senso di un arricchimento e (per quanto possibile) di una integrazione dei loro modi di interpretare e prevedere il fenomeno delle ombre.

Le situazioni di interpretazione e di previsione appaiono necessarie per coinvolgere più profondamente gli alunni nella "razionalizzazione geometrica" del fenomeno delle ombre del sole.

Molteplici ragioni e dati di osservazione indicano che i processi che si attivano durante le attività di previsione e di interpretazione non si orientano verso la geometria euclidea come loro sbocco naturale esclusivo. Ad esempio:

- i rapporti tra il "cosa vedo" e il "come è" delle ombre sollecitano la presa in considerazione dell'organizzazione proiettiva dello spazio (le ombre dei pali della luce si vedono convergere verso un "punto all'infinito") accanto alla considerazione del parallelismo "come è";

- una volta acquisito il "triangolo dell'ombra" come schema descrittivo statico del confine dello spazio d'ombra in sezione, i bambini avevano grosse difficoltà a rappresentare (sotto una consegna che chiede di interpretare con un disegno il fatto, già esperito, che la lunghezza dell'ombra di un bambino non cambia se il bambino si sposta) il dinamismo della situazione; l'idea di due posizioni successive (cioè in tempi diversi) rappresentate nello stesso disegno deve essere suggerita esplicitamente dall'insegnante, vincendo la riluttanza dei bambini ad allontanarsi dalla schematizzazione della realtà "istantanea"! La geometria delle trasformazioni geometriche sembra la geometria naturale per questo tipo di situazioni problematiche;

- d'altra parte, osservazioni condotte ripetutamente in passato mostrano che l'uso da parte del bambino del segno dell'ombra modifica il suo modo di pensare alle relazioni tra sole, oggetto e ombra proiettata: ad esempio, da pure constatazioni di contemporaneità ("quando il sole è alto, le ombre sono corte") parecchi bambini passano ad espressioni in cui si manifestano legami molto più forti ("le ombre sono corte perchè il sole è alto"). Ciò mostra che il segno dell'ombra può innestarsi naturalmente su processi di pensiero che vanno oltre la descrizione di quello che si vede.

da Boero, Segni ed esperienza

20/11/96

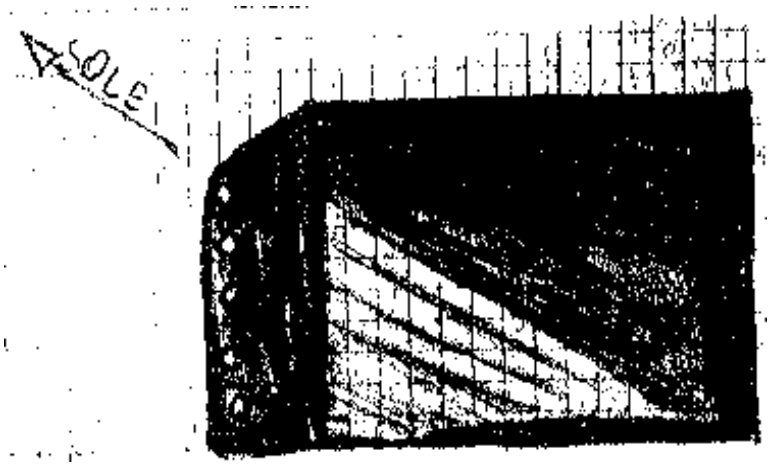
Esperienza con lo scatolone forato.

Abbiamo parlato della luce del sole: proviamo ad osservarla meglio con una esperienza.

Prendiamo uno scatolone, facciamo dei buchi grandi come una matita sul bordo laterale, vicino al piano di fondo dello scatolone.

Metteremo lo scatolone sul muretto del cortile, in modo che la luce del sole possa passare attraverso i buchi.

Prova a prevedere che cosa vedremo sulla parete di fondo dello scatolone nel momento in cui faremo questa esperienza.



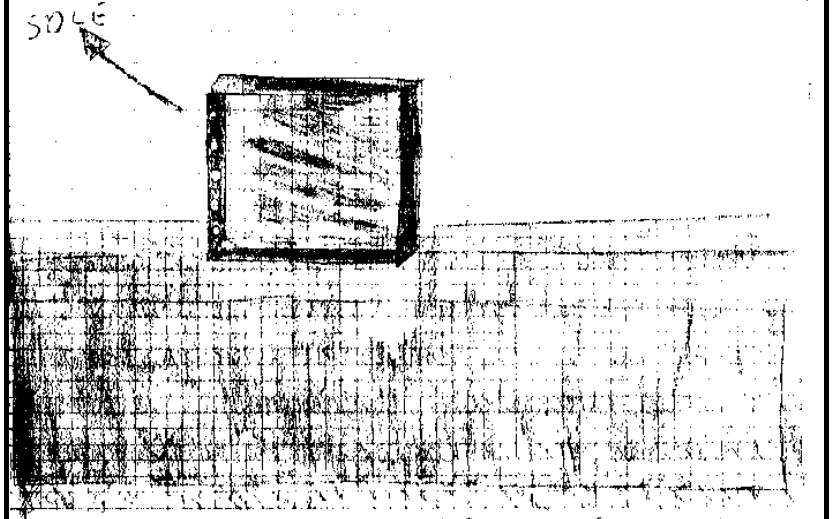
Noi quando rivolgeremo lo scatolone dalla parte dei fori nella parete di fondo noi vedremo la luce del sole che può passare attraverso i fori che il maestro ha fatto nella parte laterale dello scatolone. Se il maestro non avesse fatto i buchi nella parte laterale il sole non sarebbe potuto passare perché per il sole era un ostacolo. Secondo me la parete di fondo non sarà tutta illuminata, sarà solo illuminata la parte di sotto e solo un pezzo della metà del fondo dello scatolone, dico che la metà della scatola non sarà tutta illuminata perché i raggi di sole passano in senso obliquo.

b) <u>Si confrontano le ipotesi prodotte</u>
L'insegnante, prima di effettuare l'esperienza, propone ai bambini il confronto fra due ipotesi, sotto la consegna di spiegare se si è d'accordo e motivando la risposta

Aurelio:
"Ci saranno cinque raggi di luce obliqui"
Mara:
"I raggi saranno messi paralleli"

c) ... <u>e si fa l'esperienza</u>

LO SCATOLONE FORATO



L'esperienza con lo scatolone ci ha mostrato che i raggi di sole vanno paralleli e inclinati (obliqui). Quindi le idee di Mara e di Aurelia devono essere legate insieme. Capiamo anche che un oggetto alto fino al terzo buco fa un'ombra più corta di un oggetto alto fino al quinto buco: ecco perché Mariella ha l'ombra più lunga fra tutti noi!