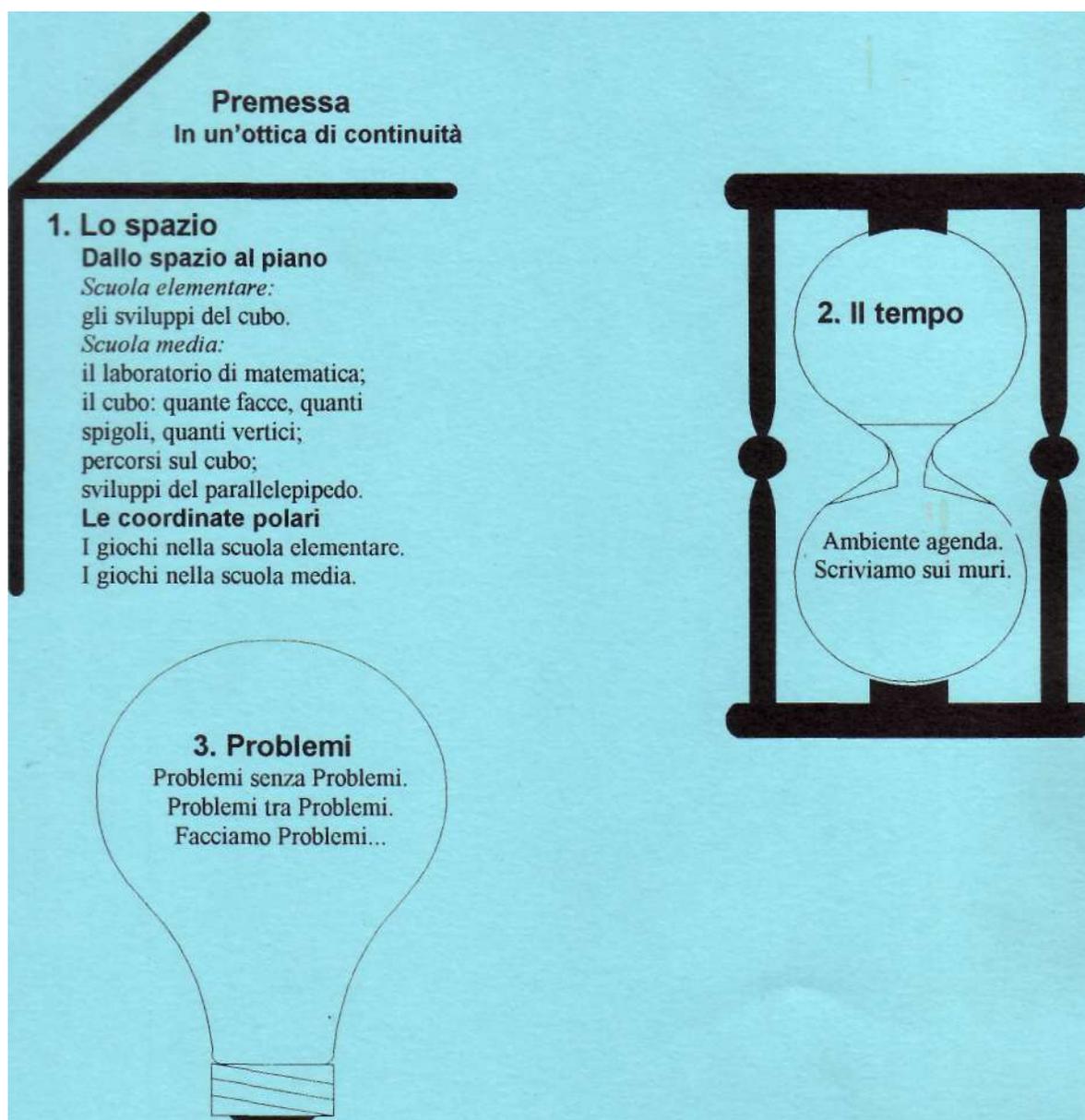


Riflessioni metodologiche ed esperienze matematiche

in continuità tra scuola elementare e scuola media (1997)

Maria Brogli¹ - Eleonora Campana² - Chiara Castro³ - Silvano Locatello⁴ - Gianna Meloni⁵

**Nucleo di Ricerca in Didattica della Matematica
di Bologna⁶**



¹ Scuola Media "De Pisis" Ferrara.

² Scuola Media di Argenta, Ferrara.

³ Scuola Elementare "S.Pio X" di Robegano, Salzano (VE).

⁴ Scuola Elementare "S.Pio X" di Robegano, Salzano (VE).

⁵ Scuola Elementare "Parolari" di Zelarino (VE).

⁶ Dipartimento di Matematica, Università di Bologna.

In un'ottica di continuità

Il discorso sulla continuità educativa, già asserito nella Premessa ai programmi della scuola media, (DM 9 febbraio '79) ed in quella dei programmi della scuola elementare (DPR 104/'85) ed avvallata come normativa dalla legge n.° 148/'90 che investe l'intero sistema di base, ha trovato la sua sintesi operativa nella CM 3 3 9/'92 che ne chiarisce le caratteristiche sottolineandone l'importanza sia in senso "orizzontale" che "verticale". Fino ad oggi si è cercato di realizzare la continuità tramite diverse forme di raccordo tra i due ordini di scuola, ma le riflessioni e le ipotesi emerse dal confronto tra insegnanti elementari e medi hanno portato più a considerazioni teoriche che ad applicazioni concrete e continue. È il caso anche della matematica.

Analizzando entrambi i programmi della materia con i relativi suggerimenti metodologici e le indicazioni didattiche, si rileva la linea comune su cui essi si muovono, in termini di continuità.

Entrambi infatti ne evidenziano la duplice natura formativa e culturale:

- sia dal punto di vista dei contenuti: sostanzialmente gli stessi temi "introdotti da un primo stadio di conoscenza e che verranno sviluppati ed approfonditi ad un successivo livello scolastico";
- sia dal punto di vista della metodologia: "partendo da situazioni problematiche concrete che scaturiscono da esperienze reali del fanciullo", "l'insegnante utilizzerà le nozioni che l'alunno possiede dalla scuola elementare"... e si dovrà muovere "da ciò che può stimolare la curiosità e l'intuizione, da esperienze facilmente comprensibili, dalla operatività"... "giungendo a sviluppi matematici più approfonditi e generali". (Programmi scuola elementare e media).

Il discorso della continuità non può più riguardare esclusivamente il piano istituzionale, ma deve adeguarsi al processo di sviluppo di ciascun alunno.

Quindi non si giustifica più un insegnamento volto esclusivamente all'acquisizione di abilità tecniche e ripetitive, aspetti cioè puramente "meccanici e mnemonici", ma assumono giusto rilievo le abilità di "matematizzare" una situazione, di elaborare "strategie di risoluzione" ed eventualmente di tradurre poi tali strategie in "procedimenti e algoritmi di calcolo".

Soprattutto nella scuola media, data la strutturazione organizzativa più articolata ed anche la diversa estrazione culturale, gli atteggiamenti dei docenti di matematica sono difforni: diversa è l'idea che ciascuno ha di matematica, quindi non sempre intendono sviluppare nei ragazzi le stesse competenze ed applicare gli stessi obiettivi, metodo e criteri valutativi.

Il fatto che l'insegnamento della matematica debba avere una diversa specificità nei due ordini di scuola per la diversa età e maturità degli alunni, induce talvolta gli insegnanti medi a tradurre tale specificità in discontinuità, non in differenziazione graduale inevitabile per la "progressiva maturazione dei processi astrattivi".

Obiettivo primario dei nostri lavori è stato quello di individuare situazioni didattiche in cui gli alunni, nel pieno rispetto dei modi e tempi di maturazione personale, potessero sia sviluppare in termini logici la propria personalità sia esprimere la propria graduale evoluzione in modo dinamico.

Ci è sembrato che privilegiare, nei due ordini di scuola, un insegnamento attivo per problemi, che partisse da quelli concreti e giungesse gradatamente alla costruzione di concetti generali, fosse l'interpretazione metodologica più corretta del termine continuità.

Ricercato quindi un linguaggio comune e condivisi alcuni percorsi da progettare insieme, è sorto un problema: applicare anche nella scuola media le scelte ed i criteri metodologici, più sopra espressi, più consueti nella scuola elementare.

A questo punto l'unica situazione possibile, che potesse mediare, nella scuola media, tra i diversi stili di insegnamento dei docenti di matematica, senza risultare o banale o inadeguata, era quella del laboratorio, già funzionante per le attività di recupero.

Lo spazio: dallo spazio al piano

Gli sviluppi dei cubi

Gli sviluppi dei cubi sono stato oggetto di un argomento trattato con alunni di due classi quarte elementari.

Per svolgere le attività sono stati adoperati dei quadrati di formica bianca di 8 cm di lato e di 1 mm di spessore. I quadrati sono stati incollati con della carta adesiva bianca opaca per formare vari sviluppi di cubi sia possibili che impossibili. Il materiale così costruito aveva la particolarità di essere piacevolmente manipolato dalle mani dei bambini senza essere deteriorato.

Le finalità fondamentali del percorso di apprendimento sono state:

- dallo spazio al piano: passare dalla forma tridimensionale a quella bidimensionale e viceversa;
- manipolare e costruire per scoprire caratteristiche, regolarità, proprietà e relazioni;
- sollecitare la rappresentazione mentale, immaginando movimenti nello spazio, rotazioni, cambi di punti di vista e immaginare di manipolare.

Le attività sono iniziate con una prima raccolta delle risposte spontanee dei bambini per denominare il cubo, le facce, gli spigoli e i vertici. Questo primo approccio al materiale aveva lo scopo di conoscere le idee dei bambini sul cubo e quale fosse il linguaggio spontaneamente adoperato nell'ambiente sociale di riferimento per denominare il cubo e le sue parti fondamentali. Dalle risposte dei bambini si evidenziava che la maggior parte di loro adoperava il termine *dado* per identificare il cubo, il termine *pareti* per indicare le facce, quello di *angoli* per gli spigoli ed infine quello di *spigoli* per i vertici. È stato molto importante conoscere i termini abitualmente adottati nel vissuto quotidiano, perché così si è potuto sapere quali fossero gli ostacoli che i bambini si trovavano a dover superare nel momento in cui il linguaggio tecnico e formale entrava in contrasto con il loro linguaggio naturale. A questo scopo parallelamente alle attività con il materiale relativo agli sviluppi dei cubi, è stato proposto un percorso di apprendimento che comprendeva:

1. l'osservazione e la descrizione di una scatola di cartone;
2. l'osservazione e la descrizione delle facce;
3. la riproduzione delle facce su un foglio e successiva descrizione;
4. la riproduzione della scatola su un foglio;
5. la riproduzione dello sviluppo della scatola su un foglio;
6. il confronto della scatola con il suo sviluppo.

Come è stato detto, parallelamente a questo percorso di apprendimento è iniziata la prima fase delle attività sugli sviluppi dei cubi.

In un primo momento sono stati disposti sul pavimento gli undici possibili sviluppi dei cubi e si è chiesto ai bambini di identificare quali si potevano chiudere, senza avere però la possibilità di manipolarli e lavorando esclusivamente con l'immaginazione. È stato molto interessante notare che se la maggior parte di loro hanno facilmente individuato le forme a croce e a T, molti di loro si sono sforzati di immaginare altre possibilità, indicando forme di sviluppi più difficili. Inoltre lo sforzo immaginativo di rappresentazione mentale dei movimenti di chiusura degli sviluppi è stato di così forte intensità che alla fine del lavoro i bambini si sono letteralmente catapultati sulle forme per verificare le loro idee e con totale sorpresa hanno notato che tutte le 11 forme potevano diventare dei cubi.

In un secondo momento e con modalità analoga alla precedente, sono state aggiunte alle undici forme possibili di sviluppo altre sei forme impossibili e chiesto ai bambini di disegnare su un foglio quali secondo loro non si potevano chiudere. In questa fase è stato notato che molti bambini, pur avendo gli sviluppi sotto i loro occhi, non hanno disegnato correttamente le forme scelte, omettendo od aggiungendo alcune parti, oppure raffigurando soltanto la configurazione globale esterna degli sviluppi. Anche se i bambini hanno elaborato le loro risposte in base ad una consegna che non chiedeva di riprodurre fedelmente le forme degli sviluppi dei cubi, ci sembra comunque interessante rilevare che c'era come una discrepanza fra la percezione visiva, le rappresentazioni mentali e i

prodotti grafici di molti bambini. Il perché ciò è accaduto poteva essere oggetto di un'ulteriore ricerca.

Successivamente è stato proposto di indicare quale delle possibili forme di sviluppo piaceva di più e per quale motivo. Per esempio, alcune bambine hanno scelto la forma a "T" perché coincideva con l'iniziale del loro nome o del nome dell'amica preferita; altri bambini hanno scelto la forma a "scala" perché era buffa, faceva ridere, o faceva ricordare la scala interna della propria casa; altri ancora hanno scelto forme che facevano pensare a pistole, bazooka con il mirino, fucili e mitragliatori. Lo scopo di questo tipo di proposta non è stato quello di giudicare bensì di conoscere il pensiero del bambino, con tutta la sua originalità e creatività, dando modo di poter liberamente esprimere in matematica idee, associazioni ed emozioni. Inoltre si è data la possibilità al bambino di confrontarsi con gli altri, sollecitando in questo modo la motivazione al compito ed infine producendo un'immagine positiva, attraente, significativa, coerente ed interessante della matematica e del fare matematica.

L'ultima fase delle attività era di immaginare il percorso più breve possibile sulle facce di un cubo chiuso da un dato vertice ad un altro vertice dato, indicandolo però su uno sviluppo aperto.

Per questa attività ogni bambino disegnava sul proprio foglio lo sviluppo a forma di croce di un "cubone" con le facce di 80 cm di lato posto sul pavimento.

A turno un bambino sceglieva due vertici sullo sviluppo del "cubone" contrassegnandoli uno con il colore blu e l'altro con il colore rosso.

Successivamente ogni bambino doveva indicare sullo sviluppo disegnato sul proprio foglio quale era il percorso più breve che si poteva fare una volta che lo sviluppo fosse stato chiuso.

Infine il bambino che aveva scelto i vertici verificava la validità delle risposte prima indicandole con un pennarello sullo sviluppo aperto e poi chiudendosi dentro il cubo segnando dall'interno il percorso realmente più breve.

Molto interessante è stato osservare lo sforzo immaginativo che ogni bambino faceva per rappresentarsi mentalmente il percorso sul cubo chiuso ricercandolo sullo sviluppo aperto. Inoltre con grande entusiasmo era vissuto il momento in cui ogni bambino si chiudeva dentro il cubo per verificare la validità di una risposta.

// laboratorio nella scuola media

Riflettendo su obiettivi ed indicazioni metodologiche contenuti nei programmi ministeriali, si è individuata l'oggettiva possibilità di aiutare tutti gli alunni a raggiungere un atteggiamento scientifico di fronte alle più diverse situazioni problematiche, attraverso l'operatività, cioè attraverso procedimenti "attivi" di ricerca, quindi di laboratorio. Perciò da alcuni anni è stato attivato, nelle nostre scuole, un laboratorio di matematica che ha come obiettivo generale quello di facilitare i ragazzi nell'espressione e nella manifestazione non solo di ciò che sanno fare ma anche di ciò che "hanno dentro" e non riescono ad esprimere.

Il laboratorio, quindi, non è solo rivolto ad alunni in difficoltà o svantaggiati o portatori di handicap, ma anche a quella fascia di ragazzi che hanno assunto un "atteggiamento ostile" verso la matematica in generale e di poca fiducia nelle proprie capacità di apprendere.

I metodi prevalentemente operativi, attivati all'interno del laboratorio, permettono sia di creare un'atmosfera di sicurezza emotiva e di assenza di tensioni, perché diversi dall'usuale modello frontale di insegnamento, sia di attivare il massimo della partecipazione, della socializzazione e dell'integrazione perché non vengono richieste abilità o capacità già strutturate ma intuizioni e percezioni elementari.

Così i ragazzi raggiungono gradatamente una maggiore autonomia, una maggiore consapevolezza ed una più positiva immagine di sé diventando sempre più disponibili ad operare. Sperimentando, trasformando, modificando, "in situazione", diventano i costruttori in prima persona delle loro conoscenze secondo modalità, stili e tempi personali.

Modalità organizzative del laboratorio

All'inizio dell'anno scolastico, gli insegnanti curricolari di matematica che intendono operare con le rispettive classi in laboratorio, individuano nella programmazione annuale le unità che intendono affrontare concretamente ed operativamente. Stabiliti poi tempi e modalità di intervento per ciascuna unità, fissano per ogni classe le ore settimanali di laboratorio in modo che sia presente sempre un insegnante di sostegno e/o un altro insegnante con ore a disposizione in quella scuola.

La compresenza di due o tre insegnanti consente di effettuare attività di laboratorio a piccoli gruppi pur lavorando con tutta la classe.

Quando si opera nel laboratorio la classe viene divisa in gruppi prevalentemente eterogenei in modo che le abilità di ciascuno possano essere di aiuto agli altri componenti e le difficoltà di alcuni possano fungere da incentivo per tutti, per collaborare ed aiutare. In ogni gruppo devono essere rispettati i tempi di tutti e ad ognuno deve essere data la possibilità di esprimere le proprie idee ed opinioni: è la discussione/confronto, prima nel piccolo gruppo poi fra i gruppi, che abituerà gli studenti poi a confrontare, verificare e formulare congetture.

L'insegnante, in ogni tappa, li sollecita, li guida nella verifica delle ipotesi e delle intuizioni per avviarli all'acquisizione di un linguaggio sempre più chiaro e specifico e di un ragionamento via via più organizzato. La classe, infine, a conclusione di ogni unità didattica, viene suddivisa per gruppi omogenei in modo tale che i ragazzi "più deboli" possano interiorizzare i concetti di base appresi e rinforzarli, mentre gli "altri" possano ulteriormente rielaborarli.

Gli obiettivi comuni a tutte le attività di laboratorio sono:

- verificare la validità delle intuizioni e delle congetture con ragionamenti via via più organizzati;
- esprimersi con un linguaggio sempre più chiaro e preciso, anche tramite simboli, rappresentazioni grafiche ecc., per facilitare l'organizzazione del pensiero;
- raggiungere una progressiva chiarificazione dei concetti, tramite analogie, per giungere ad una visione più sintetica di alcune idee centrali;
- passare dalla tridimensionalità alla bidimensionalità e viceversa;
- favorire rappresentazioni mentali stimolando la capacità di immaginare e di manipolare;
- effettuare concretamente movimenti nello spazio, rotazioni, cambi di punti di vista;
- sviluppare il saper vedere in geometria e rendere naturale il passaggio dallo spazio al piano.

// cubo: quante facce, quanti spigoli, quanti vertici

L'argomento è stato affrontato con una classe terza della scuola media. Ciò che viene riportato è in sintesi l'elenco dei problemi emersi e delle strategie risolutive dopo l'osservazione di un cubo.

Per svolgere l'attività sono stati consegnati ai ragazzi, divisi in piccoli gruppi, dei cubi di cartone pressato e ricoperti con fogli di plastica adesiva, in modo che i ragazzi potessero, con un pennarello, segnare liberamente sulle facce del cubo e poi facilmente cancellare.

Dato a ciascun gruppo di ragazzi un cubo da esaminare chiuso, è stato chiesto loro di contare quante facce, quanti spigoli e quanti vertici avesse e di riportare le loro risposte ed eventualmente i loro problemi in una tabella già predisposta dall'insegnante.

Dopo aver prima provato individualmente, poi discusso collegialmente, ogni gruppo di ragazzi è riuscito a compilare la tabella e a trovare strategie risolutive per i problemi emersi nel conteggio (si fa riferimento anche ai lavori di M. A. Mariotti, 1993).

Riportiamo quindi l'elenco dei problemi evidenziati e le relative strategie adottate dai ragazzi:

1. Riuscire a vedere e contare tutte le facce, anche quelle nascoste.

Le strategie adottate sono state:

- lavorando in gruppo hanno coperto con le loro mani tutte le facce poi hanno contato quante mani hanno usato;
- hanno numerato con un pennarello le facce in successione;
- hanno bloccato con le mani due facce, chiamate basi, e ruotando il cubo sempre tra le mani hanno contato e aggiunto le altre.

2. Individuare gli spigoli e i vertici, in quanto c'è molta confusione tra i due termini.

Le strategie adottate sono state:

- hanno cercato sul vocabolario in dotazione in classe, (S.E.I.) il significato dei due termini;
- un ragazzo ha ricordato agli altri compagni del suo gruppo che il termine vertice lo avevano già usato l'anno precedente nella definizione di angolo; ritrovati gli appunti sono poi riusciti a distinguere vertici e spigoli.

3. Contare tutti gli spigoli e i vertici.

Le strategie adottate sono state:

- mentre li contavano, hanno segnato con un pennarello colorato tutti gli spigoli, per paura di saltarne o di ricontarne alcuni, poi hanno ripetuto il procedimento con un altro colore per i vertici;
- hanno attaccato un pezzetto di adesivo colorato in tutti gli spigoli numerandoli in successione;
- collaborando tra loro, hanno appoggiato un dito su ogni vertice fino a coprirli tutti poi hanno lasciato cadere il cubo e hanno contato le dita usate.

Percorsi sul cubo

L'argomento "Percorsi sul cubo" è stato trattato con la stessa classe terza con cui sono state affrontate le precedenti attività.

L'intero percorso si è articolato in modo graduale e continuativo, anche se la sintesi, di seguito riportata, è suddivisa in quattro principali fasi e relative consegne.

Tale suddivisione ha il solo scopo di dare pieno significato a "La storia del leprotto Leo", storia inventata con il gruppo dei ragazzi in difficoltà per sintetizzare l'intero lavoro.

L'attività

Per svolgere l'intera attività a ciascun alunno è stato consegnato un cubo di cartone pressato ricoperto di fogli di plastica adesiva, in modo che ogni ragazzo potesse segnare o tracciare con pennarelli di diverso colore e poi facilmente cancellare.

Ciascun ragazzo doveva tracciare individualmente il percorso richiesto di volta in volta verbalmente dall'insegnante, confrontarlo con quello degli altri componenti del gruppo, poi partecipare alla discussione di classe.

I CONSEGNA:

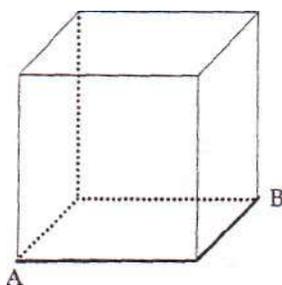
Tracciare un percorso tra A e B (vertici opposti di una faccia)

I ragazzi dovevano segnare prima di tutto, con un pennarello, i due vertici A e B, poi ognuno era libero di tracciare il percorso che voleva.

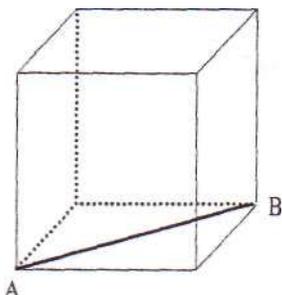
Ogni ragazzo ha portato a termine la consegna in tempi diversi: alcuni senza esitazioni, altri soffermandosi; in particolare due alunni per i quali si è reso necessario esemplificare il significato del termine "opposti".

Le incertezze sono sorte nel momento di discussione/confronto dei tre diversi percorsi emersi:

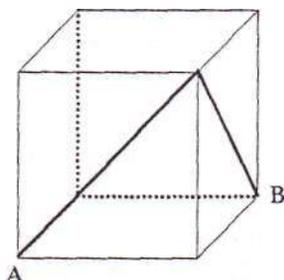
1) su due spigoli della faccia considerata (la maggior parte dei ragazzi);



2) diagonale della faccia considerata (tre ragazzi);



3) le diagonali di due facce non considerate (i due ragazzi più in difficoltà).



Le considerazioni più interessanti emerse dalla discussione libera, sono state:

"Se ricalco due spigoli, non è un percorso, ma sono due percorsi".

"Se disegno la diagonale non è un percorso, perché attraverso la faccia dove non è disegnato niente".

"Se disegno due diagonali di altre due facce, in realtà unisco due vertici opposti di una faccia per due volte".

Alla fine i ragazzi sono stati sollecitati a verificare se le tre diverse possibilità erano corrette o no rispetto alla consegna data. Quasi tutti hanno tratto conclusioni corrette.

Particolare la risposta data da tre alunni:

"Le tre risposte sono tutte giuste, ma non possono esserci tre risposte diverse e giuste per una sola domanda. C'è qualche cosa di sbagliato nella consegna".

II CONSEGNA:

Tracciare il percorso più breve tra A e B (vertici opposti di una faccia)

La discussione della fase precedente ha facilitato la maggior parte dei ragazzi nell'eseguire correttamente il percorso. Con quelli più in difficoltà (cinque alunni), che avevano ricalcato gli spigoli, si è reso necessario aprire i cubi per confrontare i due percorsi (tre ragazzi) e misurarli (due ragazzi).

III CONSEGNA:

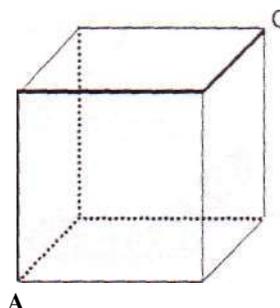
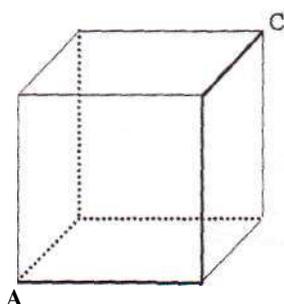
Tracciare un percorso tra A e C (vertici opposti del cubo)

I ragazzi dovevano segnare con un pennarello i vertici A e C, poi tracciare il percorso che volevano. Pur avendo dimostrato di aver capito il significato di "opposto" (I consegna), cinque ragazzi hanno evidenziato difficoltà nell'individuare i vertici che fossero "opposti del cubo".

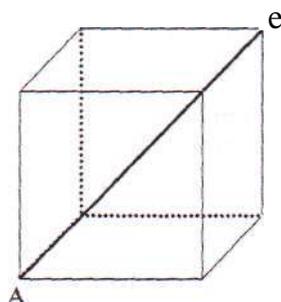
Dopo l'esemplificazione fornita da alcuni compagni, hanno portato a termine la consegna.

Dal lavoro dei gruppi sono emerse due proposte:

1) ricalco di tre spigoli (otto ragazzi);



2) diagonale di una faccia e ricalco di uno spigolo (undici ragazzi).

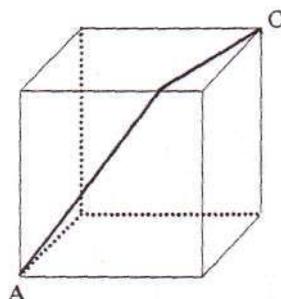


Sollecitati a verificarne la correttezza, hanno risposto subito e senza esitazione che "Entrambi i percorsi erano giusti, poiché i due vertici segnati sul cubo erano stati uniti, anche se in modo diverso".

IV CONSEGNA:

Tracciare il percorso più breve tra A e C (vertici opposti del cubo)

Segnati i due vertici A e C, tutti hanno tracciato il loro percorso anche se alcuni con molte indecisioni. Cinque ragazzi hanno riproposto il primo percorso della consegna precedente, otto il secondo e sei il seguente: unendo il vertice A al vertice C senza ricalcare spigoli o passare per altri vertici.



Sollecitati alla discussione perché individuassero quale dei tre fosse il più corretto rispetto alla consegna data e cioè fosse il "più breve", quasi tutti hanno individuato nel terzo l'unico corretto.

Con i ragazzi ancora indecisi o in difficoltà si è reso necessario far osservare i tre percorsi sugli sviluppi ed alla domanda: "Quale dei tre, secondo te, è il percorso più corto?", alcuni hanno risposto correttamente dopo averli confrontati, i rimanenti due ragazzi hanno dovuto anche misurarli con il righello.

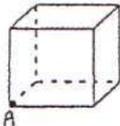
A conclusione dell'intero lavoro è stato chiesto ad ogni gruppo di esporre per iscritto le quattro fasi (con consegne, difficoltà incontrate e concetti appresi), nella forma che ritenevano più congeniale: scheda, relazione o altro.

Il gruppo, dove erano inseriti ragazzi con difficoltà, non trovando una forma adeguata a tutti, ha inventato una "storia", anzi "La storia del leproso Leo", che ha sintetizzato in maniera significativa e simpatica l'intero lavoro.

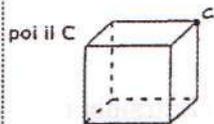
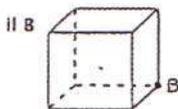
LA STORIA DEL LEPROTTO LEO



Un giorno un leprotto di nome LEO, abitante di CUBO, stanco di stare nel vertice A



decise che era giunto il momento di "viaggiare" per conoscere altri vertici...

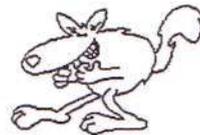
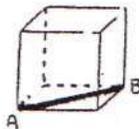


Salutò gli amici e partì per B.

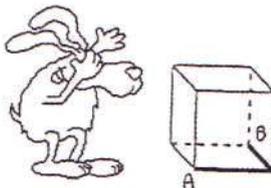


I leprotti invidiosi decisero di partire anche loro per B, ma non si trovarono d'accordo sul percorso da fare...così si divisero.

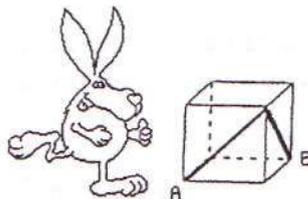
Quello più furbo, che aveva studiato i percorsi ed aveva scelto il più corto, arrivò PRIMO.



L'altro, arrivò SECONDO.

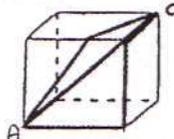


Il povero LEO, un po' distratto arrivò ULTIMO.

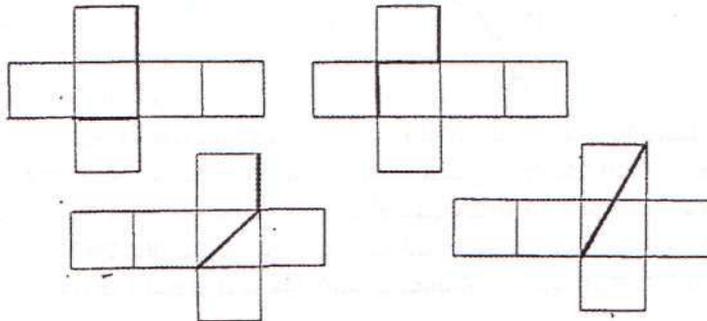


Tornarono tutti in A ripercorrendo la strada del primo. LEO capì perché aveva perso tempo e, deciso a non farsi più "fregare", cominciò a "studiare" e "misurare" tutti i percorsi per C.

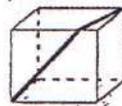
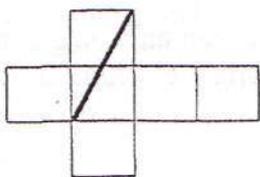
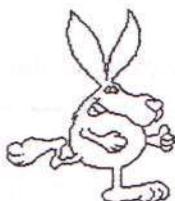
Osservò il MAPPACUBO, tracciò i diversi percorsi possibili



e per misurarli meglio li verificò sulle MAPPE



Scelse quello più breve...chiamò gli amici e propose una gara! LEO con la sua mappa arrivò PRIMO



Sviluppi del parallelepipedo

L'argomento è stato trattato con gli alunni di una delle classi di terza media che avevano già affrontato le precedenti attività relative al cubo.

Le osservazioni, considerazioni ed ipotesi fatte dai ragazzi, le indecisioni, le difficoltà e i contrasti emersi sono serviti sia come verifica continua che come incentivo per sollecitare un sempre più preciso ragionamento geometrico.

Per svolgere l'attività sono stati adoperati i cubi precedentemente usati e dei parallelepipedo, le cui facce (di cartone pressato di 3 mm di spessore) erano state unite con fogli di plastica adesiva, in modo che i ragazzi, con un pennarello, potessero segnare o tracciare liberamente e poi facilmente cancellare.

Dato a ciascun alunno un parallelepipedo (con le quattro facce laterali con lati di 12 cm e 6 cm e le facce di base a forma quadrata di 6 cm di lato) è stato chiesto di contare quante facce, quanti spigoli, quanti vertici avesse e di confrontare i dati con quelli del cubo.

I ragazzi che nel precedente percorso avevano evidenziato difficoltà, hanno adottato le stesse strategie di conteggio, ma hanno fornito risposte corrette con sicurezza ed in tempi più brevi.

Successivamente è stato dato a ciascun alunno un cubo ed un parallelepipedo.

I cubi erano tutti uguali, i parallelepipedo di tre tipi diversi perché composti da:

- quattro facce laterali con lati di 12 cm e 6 cm e le facce di base a forma quadrata di 6 cm di lato;
- quattro facce laterali con lati di 12 cm e 8 cm e le facce di base a forma quadrata di 8 cm di lato;
- le facce laterali a due a due uguali coi lati rispettivamente di 12 cm e 8 cm, di 12 cm e 6 cm, le facce di base coi lati di 8 cm e di 6 cm.

È stato chiesto quindi ai ragazzi di confrontarli e di spiegare perché, pur avendo lo stesso numero di facce, spigoli, vertici, fossero "diversi".

Anche i ragazzi più "bravi" hanno evidenziato difficoltà nel tradurre verbalmente quale variabile rendeva i due modelli "diversi". La risposta più ricorrente registrata è stata: "Il parallelepipedo è più lungo".

Sollecitati a sviluppare entrambi i solidi e ad esprimere le proprie considerazioni osservando e confrontando i due sviluppi a disposizione, i ragazzi hanno scelto fra le conclusioni tratte le più appropriate per dare una risposta corretta:

- il cubo ha le facce di forma quadrata;
- il quadrato ha i lati della stessa misura;
- il parallelepipedo ha delle facce di forma rettangolare;
- il rettangolo ha i lati a due a due uguali.

Le altre conclusioni, quali:

- il parallelepipedo ha le facce a due a due uguali;
- il parallelepipedo ha le facce tutte rettangolari;
- il parallelepipedo ha quattro facce rettangolari e due quadrate;

tratte direttamente da alcuni ragazzi osservando il tipo di modello a disposizione, hanno creato confusione durante l'ultima fase del percorso, relativa alla discriminazione fra diversi tipi di sviluppi possibili ed impossibili.

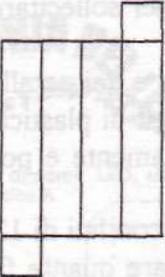
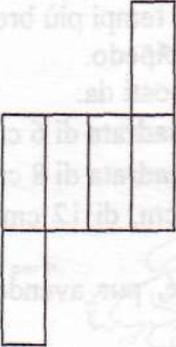
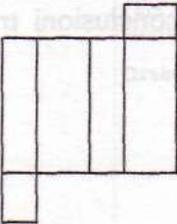
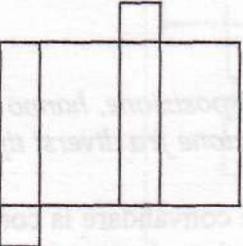
Infatti i ragazzi con più difficoltà, guidati dai compagni a verificare e convalidare la correttezza delle precedenti conclusioni solo sul modello di chi le aveva via via formulate, hanno generalizzato che ognuna era caratteristica e proprietà comune a tutti i parallelepipedo/modello.

Per questo, dati a disposizione di ciascun gruppo degli sviluppi impossibili e la serie di quelli possibili, alla richiesta di individuare quali potessero formare un parallelepipedo e quali no, sono sorti diversi contrasti che hanno dato origine ad errori nella determinazione di vero e di falso (vedi p. 10).

Solo alcuni ragazzi con buone capacità di rappresentazione mentale dei movimenti sono riusciti a riconoscere quelle caratteristiche che rendevano vero o falso ogni sviluppo.

Gli altri sono riusciti a portare a termine la consegna, con non poche difficoltà, solo chiudendo e riaprendo gli sviluppi, alcuni anche misurando gli spigoli che dovevano combaciare.

Considerazioni errate dei ragazzi:

	<p>“Questo è falso perché ha le due facce di base quadrate non rettangolari”.</p> <p>“È falso perché le facce laterali non sono a due a due uguali”.</p>
	<p>“Questo è vero perché ha le facce tutte rettangolari”.</p>
	<p>“Questo è falso perché le facce laterali sono a due a due uguali, ma quelle di base sono diverse”.</p>
	<p>“Questo è vero perché ha le facce a due a due uguali”.</p> <p>“È vero perché ha quattro facce rettangolari e due quadrate”.</p>

LE COORDINATE POLARI

I giochi nella scuola elementare

Lo sparametro

Lo "sparametro" è il nome che ha dato un bambino di quarta elementare ad un grande goniometro costruito per calcolare (approssimativamente) in un piano delle coordinate polari (fig. 1).

Di solito nelle scuole si affronta l'argomento dei reticoli, delle coordinate cartesiane ma assai raramente quello delle coordinate polari. È stato quindi progettato e costruito un sussidio specifico per poter giocare e quindi introdurre i bambini all'uso delle coordinate polari.

Questo sussidio è stato adoperato con gruppi di alunni di quarta elementare per due giochi sul modello della battaglia navale, di cui uno era impostato in modo molto più facile per poter far giocare anche un bambino in situazione di handicap (insufficienza mentale di livello medio).

L'interesse dei bambini al gioco è stato piuttosto alto e molti di loro si sono divertiti ad elaborare varianti al gioco.

1° GIOCO: BATTAGLIA A SUON DI METRI.

- Si posiziona lo sparametro al centro della palestra con il punto zero sulla linea di metà campo (retta polare).
- Si decide di misurare l'ampiezza degli angoli in verso orario.
- Si formano due squadre di 4 bambini.
- Ogni giocatore sceglie una posizione fissa nel proprio campo di gioco, la misura e la tiene segreta (ampiezza dell'angolo e distanza dal centro).
- A turno un giocatore chiama la posizione di un compagno della squadra avversaria.
- Se la misurazione è esatta, l'avversario è colpito.
- Vince la squadra che per prima colpisce tutti gli avversari.

2° GIOCO: FACILITATO.

- Si posiziona al centro della stanza lo "sparametro". Il punto 0 giace sulla retta polare rappresentata sul pavimento.
- Il goniometro è suddiviso in 4 settori, ognuno di colore diverso: giallo, rosso, verde e blu.
- In corrispondenza di ogni settore vengono posti sul pavimento due birilli, uno più vicino e uno più lontano (in tutto 8 birilli).
- A turno un bambino sale sullo "sparametro" e, scelto un birillo da colpire, deve:
 1. definire la direzione puntando l'indice (cannone) dello sparametro e dicendo il colore del settore sul quale si trova il birillo;
 2. fare una stima della distanza del birillo dalla posizione dello sparametro (vicino, lontano, oppure: lancio lungo, lancio corto).
- Tesa la cordella metrica, si verifica la correttezza dei parametri espressi.
- Vince chi è riuscito a colpire più birilli.

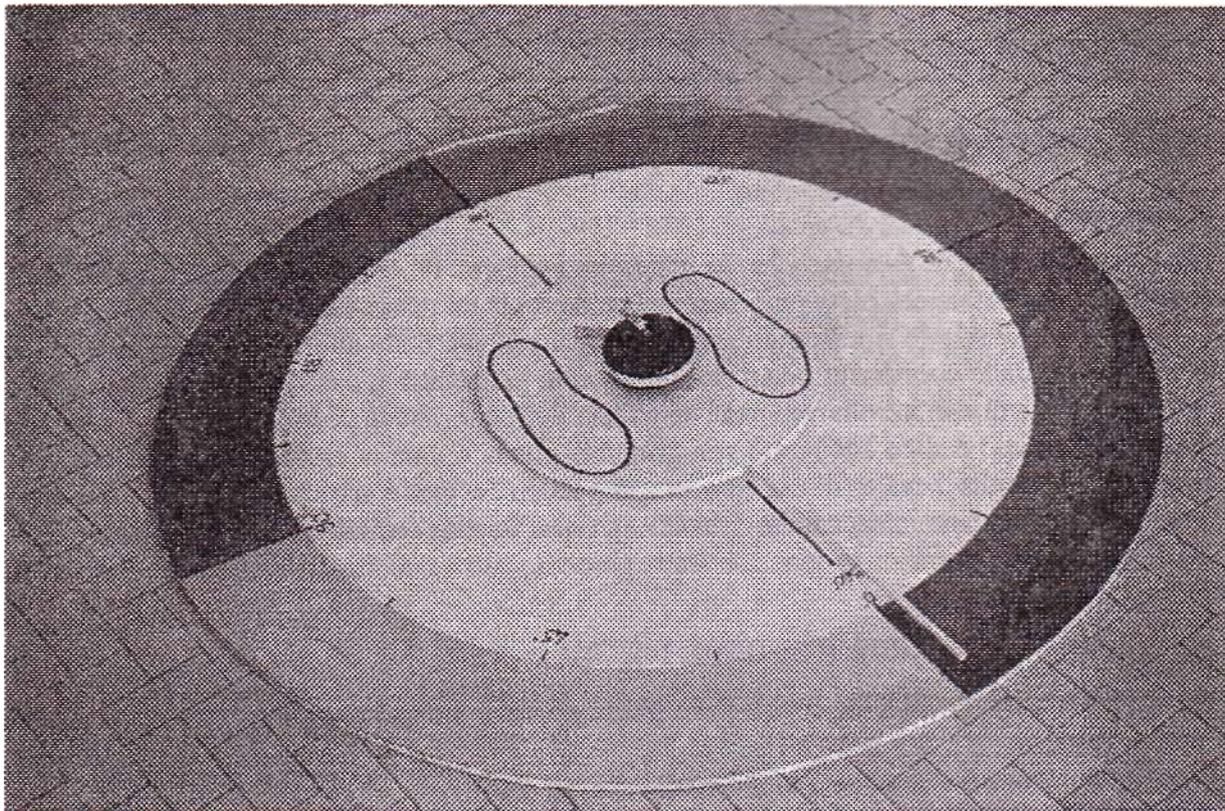


Fig. 1 Il goniometrone è composto da: una base in legno dello spessore di 1 cm, a forma circolare e con il diametro di 1 m; un meccanismo girevole a doppio disco (prelevato da una base adoperata per mettere sopra il televisore e girarlo, con una portata di 200 kg), fissato al centro della base; un cerchio in legno dello spessore di 2 cm e con il diametro di 30 cm, fissato sopra al meccanismo girevole, e sul quale si potrà salire; una cordella metrica fissata al centro del cerchio di 30 cm; un tondino di plastica con la funzione di indicatore della direzione, con il diametro di 1 cm e lunghezza di 30 cm circa, fissato sul bordo del cerchio di 30 cm. Sono poi stati disegnate due orme di piedi sul cerchio di 30 cm e una corona circolare sulla base di 1 m, divisa in 4 settori di 90° e colorata con 4 colori diversi.

Scuola media: girometrondo e le coordinate polari

Anche i *ragazzi* della scuola media si sono divertiti a dare un nome allo "strano oggetto" portato in classe un giorno dall'insegnante di matematica e, dopo una serie di votazioni, si è deciso di chiamarlo "**Girometrondo**".

Alle attività col girometrondo hanno partecipato quattro classi prime e due classi seconde. Ogni classe, divisa in quattro gruppi, ha partecipato al primo e al secondo gioco; un gruppo per classe ha poi partecipato alla "caccia al tesoro".

ORGANIZZAZIONE:

Si divide la classe in due squadre (10 alunni). Ciascuna squadra si sceglie un cronometrista ed un giudice di gara, poi si divide in due gruppi (4 alunni).

Ciascun componente di gruppo sceglie un compito:

- uno sul girometrondo,
- uno a compilare la scheda,
- due alla cordella metrica (uno per svolgerla fino al punto giusto; uno per leggere la distanza in metri).

Si posiziona il girometrondo al centro della palestra; il punto zero é sulla linea di metà campo (retta polare).

1° GIOCO: posizionati quattro oggetti, individuarne le coordinate.

- I quattro ragazzi si posizionano;
- si collocano quattro oggetti, uno in ogni angolo della palestra;
- si fa partire il cronometro ed il ragazzo sul girometrondo, in senso orario direziona "l'indice" verso l'oggetto, dice l'ampiezza dell'angolo e la distanza approssimata;
- il ragazzo con la scheda trascrive i dati;
- i due ragazzi alla cordella metrica misurano e dicono la distanza reale;
- il ragazzo con la scheda trascrive i dati;
- si ferma il cronometro;
- i giudici ed i cronometristi controllano le schede: verificano la correttezza delle coordinate, della distanza approssimata della compilazione-scheda, registrano eventuali penalizzazioni, confrontano i tempi, formano una graduatoria per punteggio;

2° GIOCO: date le coordinate, posizionare quattro oggetti.

- I componenti del gruppo si posizionano;
- si consegna la scheda con le coordinate già scritte e si fa partire il cronometro;
- il ragazzo con la scheda le legge;
- l'alunno sul girometrondo, in senso orario, direziona "l'indice" (ampiezza dell'angolo);
- i due ragazzi alla cordella metrica misurano la distanza dal centro richiesta e posiziona l'oggetto,
- si ferma il cronometro;
- i giudici e i cronometristi controllano le schede, verificano la correttezza della misurazione, registrano eventuali penalizzazioni, confrontano i tempi e formano una graduatoria per punteggio.

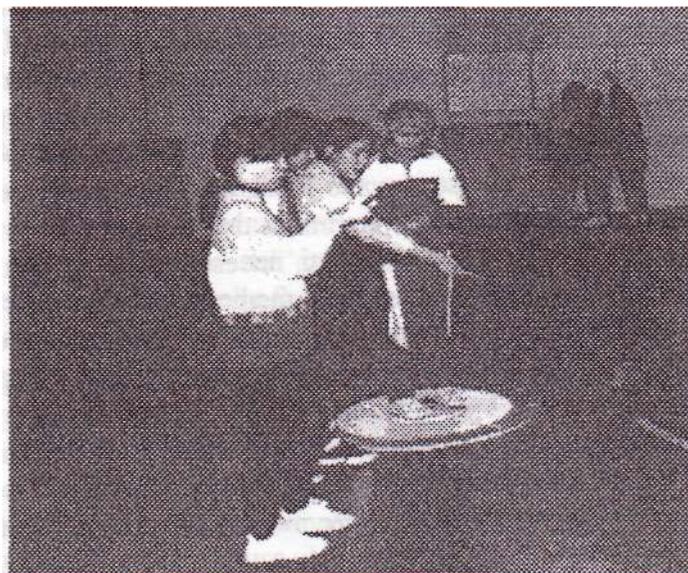
3° GIOCO: caccia al tesoro.

Questo gioco è stato effettuato con le stesse modalità e regole del secondo e vi hanno partecipato i gruppi risultati primi nelle graduatorie di classe.

Posizionati nella palestra diversi foglietti ripiegati (quattro buoni-premio, gli altri bianchi), ciascuna squadra trova il premio se misura correttamente le coordinate.

Il girometrondo si è rivelato uno strumento molto valido perché ha dato l'opportunità a **tutti** i ragazzi sia di partecipare direttamente, sia di essere guidati in modo divertente alla comprensione e al calcolo delle coordinate polari.

La partecipazione ai giochi, specialmente alla caccia al tesoro, è stata piuttosto vivace. La possibilità di vincere un premio finale ha impegnato tutti i ragazzi, non solo le squadre partecipanti. Infatti mentre i giocatori erano impegnati ed attenti ad eseguire il percorso, i compagni hanno fatto il "tifo", consigliando come misurare correttamente e come calcolare il più velocemente possibile.



Il tempo

Ambiente agenda

L'agenda è stata adoperata come uno strumento per favorire il processo di comprensione dell'organizzazione temporale di un alunno in situazione di handicap, che aveva un'età di 10 anni, frequentava la quarta elementare e presentava (sinteticamente) un'insufficienza mentale di livello medio.

Per capire quale ruolo avesse l'agenda nello svolgimento delle varie attività scolastiche è necessario sapere che la programmazione è stata strutturata dando priorità all'aspetto metodologico strettamente connesso agli ambienti di lavoro con i relativi strumenti, sussidi e tecniche d'uso. In sostanza sono stati progettati e realizzati 6 ambienti di insegnamento-apprendimento: l'ambiente aula-classe, l'ambiente ludico, l'ambiente falegnameria, l'ambiente computer, l'ambiente serra e l'ambiente agenda. Ognuno di questi ambienti si trovava in uno spazio definito della struttura scolastica e in ognuno di essi erano presenti degli specifici strumenti e sussidi che potevano essere adoperati solo secondo le regole e i ritmi di lavoro propri di ciascuna attività. A seconda della situazione contestuale in cui l'alunno si trovava, si attivavano delle metodologie caratteristiche del lavoro da svolgere: in questo senso abbiamo definito le metodologie in situazione.

Le attività che venivano di volta in volta programmate, proposte e svolte in questi ambienti potevano essere organizzate in attività di classe, attività di gruppo oppure in attività individualizzate.

Tralasciando la strutturazione e i contenuti dei vari ambienti, ci soffermiamo solo sull'esposizione dell'ambiente agenda.

È stato detto che l'agenda è uno strumento, ma anche un ambiente e in questo senso occupava uno spazio ben preciso. L'agenda è composta da 7 pannelli di legno compensato di 80 cm di larghezza per 150 cm circa di altezza, collegati uno all'altro con delle cerniere (figg. 1-2-3).

Ad ogni giorno della settimana corrisponde un pannello e, in ognuno di questi, nel corso del primo quadrimestre, sono state disposte a sinistra ed in senso verticale delle fotografie, ognuna caratteristica dell'attività che in quella parte della giornata scolastica si poteva svolgere; mentre, a destra, delle buste trasparenti potevano raccogliere degli elaborati disegnati, scritti, collage, oggetti o foto istantanee che rappresentavano il frutto dell'attività compiuta.

L'agenda è stata inizialmente disposta vicino ad un muro, a modulo aperto, con i pannelli uno attaccato all'altro e leggermente obliqui, in modo tale da consentire alla struttura di rimanere in piedi da sola e poterci lavorare comodamente.

Nel primo periodo le attività della giornata scolastica iniziavano con la ricerca del pannello corrispondente alla giornata stessa, si applicava un pupazzetto indicatore su una striscia di velcro verticale posta a fianco delle fotografie, e si portava l'attenzione sul pannello precedente dove erano state attaccate le testimonianze dei lavori scolastici svolti il giorno prima. Questa prima fase di recupero nella memoria di ciò che era stato vissuto e prodotto il giorno prima aveva lo scopo di sollecitare i processi di memorizzazione e traduzione del ricordo nel linguaggio verbale. Inoltre i genitori scrivevano su un quaderno tutto ciò che il bambino aveva fatto di importante nell'ambiente familiare e sociale, e quando era possibile scattavano fotografie, facevano fare al bambino disegni, elaborati scritti, oppure gli davano degli oggetti testimoni dell'evento vissuto. In questo modo, il giorno dopo, a scuola, si avevano tutti gli elementi necessari per facilitare con piccoli aiuti l'approfondimento verbale del processo di recupero nella memoria dei più importanti eventi vissuti.

Successivamente si portava l'attenzione sul vicino pannello corrispondente alla giornata in corso e si sceglieva un'attività da svolgere fra quelle possibili esposte nelle fotografie. Finita l'attività scelta, si andava ad esporre sul pannello i prodotti di volta in volta elaborati, e si sceglieva un'altra attività. In tutti questi passaggi non si perdeva mai l'occasione di sollecitare la comunicazione verbale e l'uso contestuale di termini inerenti il tempo, come *prima, adesso, dopo, ieri, oggi, domani, mattina, mezzogiorno, pomeriggio, sera, notte, veloce, lento, torno tempo, poco tempo* ed i nomi dei giorni della settimana.

Dopo tre settimane di lavoro, il bambino si accorse spontaneamente del problema esistente durante la giornata scolastica del lunedì, perché il pannello corrispondente a questo giorno era il primo, mentre il pannello corrispondente alla giornata di domenica era l'ultimo e distante circa 5 metri. Il problema era che dal posto del lunedì in cui si trovava il bambino, perché corrispondeva alla giornata in corso, si doveva porre l'attenzione e descrivere ciò che era stato posto sul pannello della domenica. È stato naturale per il bambino risolvere la situazione di disagio creata dalla distanza dei pannelli estremi, avvicinandoli sempre di più. Ciò nasceva dall'esigenza di esprimere il bisogno comunicativo di descrivere degli episodi importanti vissuti nella giornata di domenica, pur mantenendo la regola di parlare dal posto corrispondente alla giornata in corso. In questo modo, dopo poche settimane il bambino scoprì che l'agenda poteva essere disposta a forma chiusa, evidenziando due spazi, uno interno ed uno esterno.

Siccome il materiale fotografico ed i prodotti del bambino stavano crescendo sempre di più, è nata l'esigenza di organizzare insieme lo spazio dei pannelli, scegliendo le fotografie più importanti relative alle attività che si potevano svolgere nelle varie giornate scolastiche. Questo lavoro portò al riempimento definitivo di tutte le facce interne dei pannelli. Ma rimaneva il problema di trovare uno spazio per ordinare le fotografie e raccogliere gli elaborati relativi agli eventi vissuti nell'ambiente familiare. In questo caso si arrivò alla decisione di adoperare lo spazio esterno dei pannelli per *attaccare le fotografie e gli elaborati relativi all'ambiente familiare. Così, dal secondo quadrimestre* in poi, ed in stretta collaborazione con la famiglia, è stato riempito anche lo spazio esterno dell'agenda con le sequenze di fotografie che raffiguravano le attività che di solito il bambino svolgeva nell'ambiente sociale e familiare, con i relativi elaborati, oggetti, ecc. che testimoniavano l'evento vissuto. In questo modo si erano venuti a distinguere nettamente due spazi nell'agenda, uno interno in cui le fotografie e gli elaborati erano corrispondenti al tempo trascorso a scuola, ed uno esterno in cui le fotografie e gli elaborati erano corrispondenti al tempo trascorso nell'ambiente familiare. Il bambino identificava i due spazi con i termini *dentro e fuori*, che aveva dimostrato più volte di saper adoperare correttamente.

A questo punto l'agenda arrivò ad assumere il ruolo di strumento per facilitare l'organizzazione e la strutturazione del tempo giornaliero e settimanale del bambino.

Nella fase organizzativa ed in quella descrittiva dell'agenda è stata fondamentale la padronanza che il bambino aveva già dimostrato di avere nell'uso di termini spaziali come *vicino, lontano, sopra, in alto, sotto, in basso*, e di ordine per la disposizione delle fotografie e degli elaborati, sui pannelli; di *dentro* e di *fuori* per identificare gli spazi sui pannelli relativi alle immagini degli eventi trascorsi a scuola e quelli trascorsi nell'ambiente familiare; di *lungo* e *corto* per identificare e distinguere le giornate scolastiche di 8 ore da quelle di 4 ore; di *tanto e poco* per indicare la differenza di durata del tempo trascorso per esempio in palestra da quello passato durante un'attività di pittura.

La possibilità modulare di disporre l'agenda in senso lineare aperto o in senso poligonale chiuso, è stata molto utile per favorire la rappresentazione e un primo approccio di comprensione degli aspetti essenziali del tempo lineare, come l'irreversibilità e la continuità degli eventi, con l'esposizione dei prodotti del bambino, che cambiavano sempre e che si inserivano uno dopo l'altro; nonché favorire la rappresentazione e sempre un primo approccio di comprensione del tempo ciclico, per mezzo delle fotografie che, associate ai relativi nomi delle attività, ricorrevano nell'arco della giornata e della settimana.

Quando il bambino aveva in mano un disegno o uno scritto da esporre sull'agenda, a seconda se rappresentava un evento trascorso nell'ambiente familiare oppure a scuola, era in grado di scegliere se andare a cercare il posto nelle facce esterne od interne dei pannelli dell'agenda. Se poi si trattava di un episodio scolastico, per l'individuazione del pannello interno e del momento della giornata scolastica appena trascorso, il bambino si aiutava cercando il pupazzetto indicatore che in seguito spostava vicino alla fotografia dell'attività successiva.

In questo senso si sollecitavano nel bambino i processi di memoria e di previsione, memoria di ciò che è stato fatto, previsione di ciò che si andrà a fare. Il bambino cioè, guardando un pannello dell'agenda, era in grado di esprimere verbalmente con ordine e coerenza, riconoscendo e ricordando ciò che era stato compiuto prima oppure il giorno prima, e compiuta un'attività e collocato il

prodotto nel posto giusto dell'agenda, era in grado di esprimere sempre verbalmente ciò che sarebbe andato a fare successivamente. L'agenda quindi assumeva primariamente il ruolo di diario, sul quale il bambino poteva fissare e facilmente recuperare in modo ordinato ciò che era stato vissuto, senza disperderlo nella memoria ed inoltre, aiutandosi visivamente con le fotografie, i disegni e gli elaborati scritti, con tutto ciò che aveva raccolto o prodotto e sistemato nei pannelli, riusciva ad elaborare e comunicare il suo pensiero verbalmente, senza cadere in digressioni o in atteggiamenti comunicativi non verbali di difficile comprensione.

Quando, all'inizio del secondo quadrimestre, durante il periodo del carnevale, accadde che il bambino, volendo comunicare il ricordo di una sua esperienza molto importante che riguardava una sfilata di carri mascherati, ma che non riusciva ad esprimere, portò l'insegnante di fronte ai disegni sistemati il giorno prima, e lì riuscì ad esprimersi verbalmente, si capì in modo chiaro che l'agenda poteva diventare uno strumento non solo di organizzazione temporale dei ricordi, ma anche di mediazione comunicativa.

Date le caratteristiche principali del bambino di instabilità attentiva, di difficoltà nell'organizzazione e controllo di ciò che faceva o pensava, cadendo in continue digressioni, e di difficoltà di espressione nel linguaggio verbale, nell'ambiente agenda le attività che si andavano svolgendo sono sempre state mediate dall'insegnante che in ogni situazione proponeva, sollecitava, osservava e ascoltava, ed infine preveniva comportamenti comunicativi inadeguati. L'insegnante quindi era per il bambino un punto di riferimento e un filtro relazionale per recuperare i ricordi del bambino, organizzarli temporalmente e rappresentarli sui pannelli dell'agenda. .

Inoltre per alcune attività scolastiche, che il bambino di volta in volta sceglieva in base alle opportunità offerte e definite insieme su ogni pannello, il bambino era invitato a decidere se condurre l'attività scelta per *tanto* o per *poco* tempo. A questo scopo doveva ogni volta scegliere fra due clessidre, una a sabbia che rappresentava lo scorrere lento del tempo (30 minuti circa) e che il bambino associava alla possibilità di giocare "tanto tempo", l'altra ad acqua che rappresentava lo scorrere veloce del tempo (5 minuti circa) e che il bambino associava alla possibilità di giocare "poco tempo" (figg. 4-5).

All'inizio il bambino sceglieva le clessidre a caso, e questo comportava che se, per esempio, decideva di giocare con il computer e sceglieva la clessidra ad acqua, faceva appena in tempo ad accenderlo ed iniziare un gioco che il tempo scadeva e bisognava mettere via tutto per scegliere un'altra attività. Dopo un paio di settimane capì, indubbiamente per tentativi ed errori, che la gestione del tempo per giocare o lavorare dipendeva dalla scelta delle clessidre e che se voleva fare un'attività per tanto tempo doveva scegliere la clessidra a sabbia. Successivamente affinò ulteriormente il momento della scelta ed a seconda che l'attività fosse in quel momento più o meno interessante, il bambino era in grado di scegliere la clessidra che gli permettesse di condurre per tanto o poco tempo l'attività stessa.

A volte però accadeva che, siccome la clessidra ad acqua aveva un meccanismo molto attraente di suoneria dello scadere del tempo, il bambino la sceglieva anche in relazione ad attività interessanti. Questo dava modo di superare degli sterili automatismi di scelta, facendo ripetutamente concentrare la sua attenzione sulla durata di una stessa attività per poco oppure per tanto tempo.

Dall'uso che il bambino ha fatto delle clessidre si può affermare che è ancora in una fase di sperimentazione nella definizione di stime di durata. Ha dimostrato di essere molto sicuro nel fare delle stime di durata in rapporto ad attività vissute con scarti di tempo molto alti, come per esempio la durata del tempo passato in palestra (2 ore) con il tempo trascorso in mensa (40 minuti), oppure del tempo occorso per lavarsi le mani (5 minuti circa) e quello per giocare con la creta (20 minuti circa). È anche capace di associare i termini *lento* e *veloce* ad attività da lui stesso compiute o vissute, per esempio scrivere una parola o mangiare la merenda, oppure percorrere un tragitto a piedi camminando, di corsa o in bicicletta. Fa anche delle ulteriori distinzioni adoperando i termini *velocissimo* e *lentissimo*. Ma in ultima analisi i concetti di durata, espressi con *tanto tempo*, *poco tempo*, *lento* e *veloce*, e la funzione delle clessidre sono strettamente relativi alle esperienze vissute, e sono acquisiti nella misura in cui le differenze fra i parametri di stima sono molto netti.

Il fatto che nell'ambiente agenda confluissero di volta in volta le testimonianze di tutte le attività di classe, di gruppo e individualizzate svolte, ed inoltre le testimonianze degli eventi importanti accaduti nel contesto sociale e familiare, aveva inoltre lo scopo di "mettere in mostra", nel senso di far conoscere e valorizzare il bambino in situazione di handicap agli occhi dei compagni di classe e della scuola, degli insegnanti e dei bidelli e di tutti quelli che, passando per il corridoio, si soffermavano ad osservare con molta sorpresa ciò che il bambino faceva a scuola e nell'ambiente sociale e familiare. L'attenzione degli altri ai prodotti del bambino accentuava sempre di più l'intensità e la frequenza degli scambi comunicativi e relazionali e in questo modo si compiva un altro passo decisivo nella strada dell'integrazione scolastica e sociale.

Alla fine dell'anno scolastico, sempre in riferimento ad esperienze personali vissute, il bambino ha dimostrato di riuscire a fare semplici stime di durata secondo le modalità prima esposte, ad ordinare in sequenza cinque eventi rappresentati da 5 fotografie, ad adoperare correttamente i termini *prima*, *dopo* e *adesso*, ad associare un evento caratteristico ad un giorno della settimana (per esempio la mensa il martedì e il venerdì, la piscina il giovedì, ecc.), ad orientarsi con l'aiuto visivo del pupazzetto indicatore nella sequenza completa degli eventi della settimana rappresentati dalle fotografie fissate sui 7 pannelli, e soprattutto ha dimostrato un maggiore interesse alla produzione di disegni, elaborati scritti, collage ecc. se finalizzata all'esposizione nell'agenda. In sostanza il bambino era maggiormente motivato a produrre perché sapeva che il prodotto sarebbe poi stato esposto all'attenzione di tutti gli altri, innescando la comunicazione verbale e i meccanismi di gratificazione e valorizzazione.

^Inoltre il bambino poteva avere sotto gli occhi la sequenza delle produzioni settimanali compiute e quindi osservare i percorsi e i progressi compiuti.

In ultima analisi si può affermare che l'ambiente agenda è stato un centro di attivazione di relazioni, fra il bambino, le persone e i prodotti curricolari.

Fig. 1

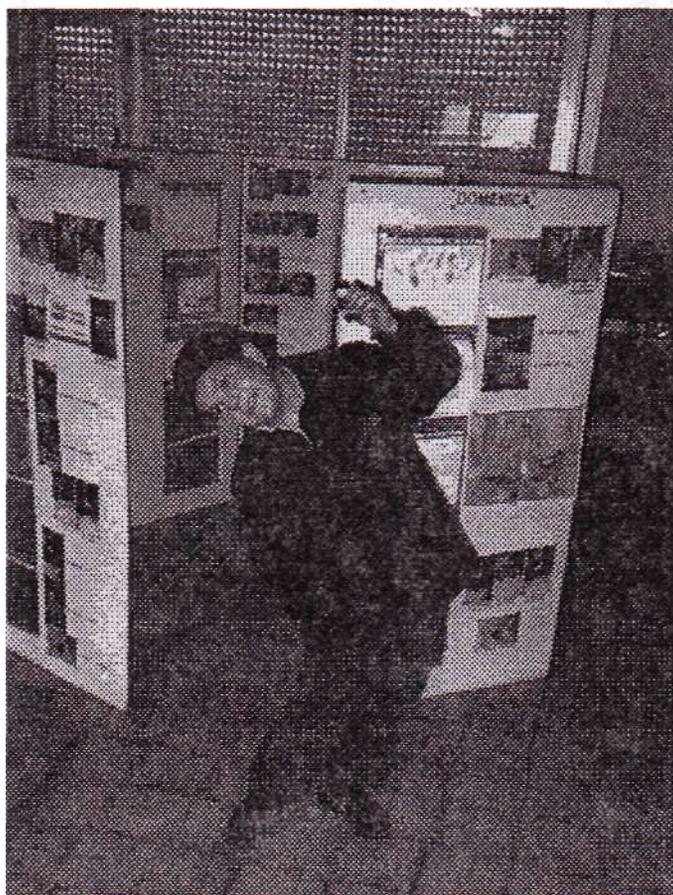


Fig. 2



Fig. 3

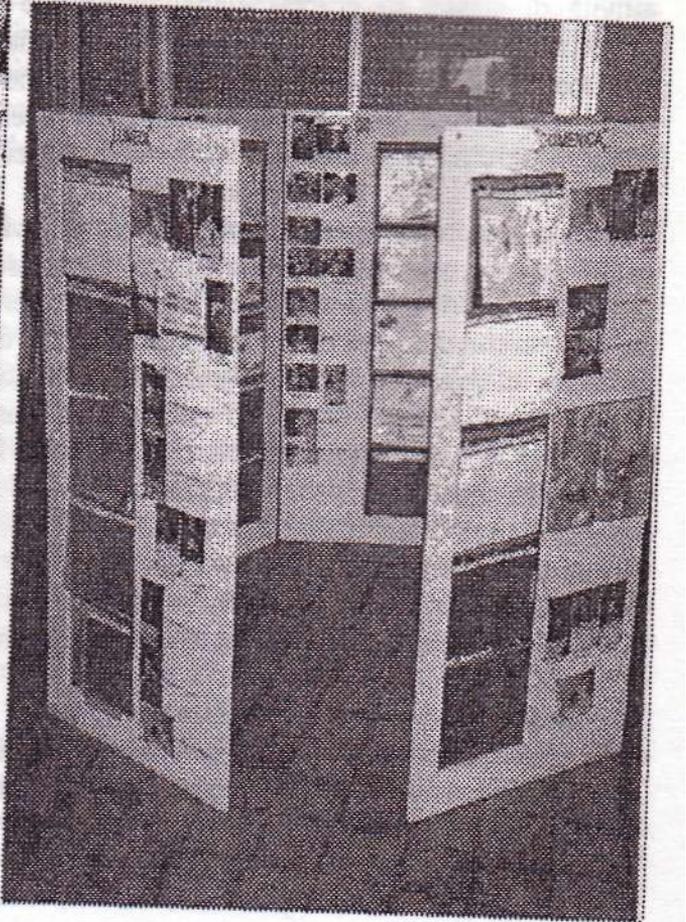
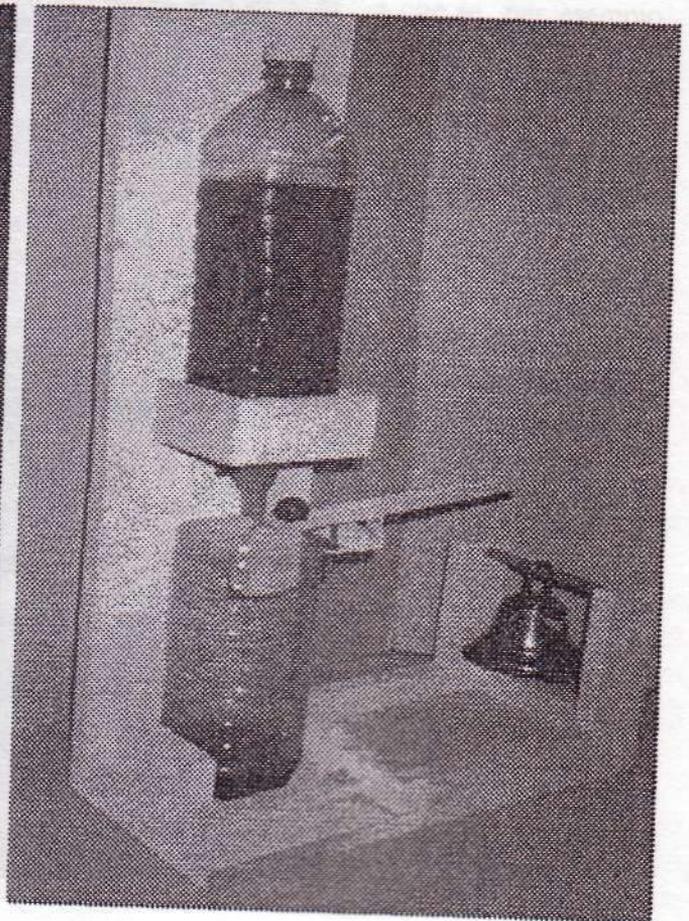


Fig. 4



Fig. 5



Scriviamo sui muri



Nella foto è riprodotto un particolare (parte del mese di febbraio) del "Diario-Parete" costruito e completato giorno per giorno con un alunno handicappato, affetto da Sindrome di Down, e con l'aiuto dei compagni di classe che hanno collaborato per la sua realizzazione e partecipato in prima persona, a turno, per le diverse attività giornaliere ad esso legate.

Come accennato si tratta solo di un particolare per diversi motivi:

- il Diario-Parete, come prodotto finale, è in realtà una serie di grandi cartelloni (mesi) uniti tra loro e che hanno via via occupato due intere pareti dell'aula (il lavoro iniziato ad ottobre si è concluso alla fine dell'anno scolastico).
- Il Diario-Parete, come attività, è l'insieme di tutta una serie di percorsi didattici specifici e momenti, convergenti verso due obiettivi:
 1. acquisizione di punti di riferimento (non legati solo ad azioni personali e vicine).
 2. acquisizione del senso di un tempo sociale per favorire un adeguato sviluppo dell'identità personale all'interno del gruppo classe.
- Il Diario-Parete, come intero percorso, rappresenta la terza fase di un progetto globale di orientamento temporale, attuato nell'arco dei tre anni in cui il ragazzo ha frequentato la scuola media, ed il cui obiettivo finale ipotizzato era: "Avviare l'acquisizione di concetti di tempo convenzionale".

Il Diario-Parete, perché acquisisca quindi il suo pieno significato, non va considerato come un'attività delimitata, ma piuttosto come uno degli strumenti che hanno caratterizzato il percorso evolutivo fin qui attuato.

Per questo, per una migliore comprensione sia della struttura globale del Diario-Parete, che di quella delle parti che lo compongono, è necessario riportare alcune note riferite alle due fasi precedenti.

Attività (I anno; I fase)

Va premesso che il ragazzo non possedeva una comprensione e produzione verbale accettabile (uso della parola-frase; bagaglio lessicale ristretto) e che ciò implicava difficoltà nell'esprimere bisogni e pensieri, nel sentirsi appartenente alla classe e alla pari con i compagni, quindi ad integrarsi e ad evolvere nel rapporto affettivo-relazionale. Di conseguenza ciò comprometteva il raggiungimento di una certa motivazione a collaborare, la creazione di contatti e relazioni positive con adulti e coetanei e lo sviluppo di una significativa sincronia con i vari ambienti e le persone.

All'inizio, quindi, sono state programmate brevi e semplici attività che il ragazzo avrebbe potuto fare regolarmente con l'aiuto dei compagni e divenire punti di riferimento, ma tali che avessero sempre un significato comune e che potessero gradatamente ampliare la competenza linguistica del ragazzo stesso, tramite le esperienze ed i vissuti comuni.

Contemporaneamente si è lavorato individualmente con percorsi specifici perché raggiungesse una certa competenza, non meccanica ma consapevole, nell'ordinare in sequenza immagini riferite ad attività giornaliere personali.

A conclusione dell'anno l'alunno

A) affiancato da alcuni compagni, a turno, era in grado di:

FARE	COMPRENDERE
. Prendere dai bidelli, all'entrata a scuola, il registro di classe e riconsegnarlo all'uscita;	INIZIO / FINE (delle lezioni)
. mentre un compagno faceva l'appello e segnava gli assenti, prelevare dalla scatola-classe il tappo alunno corrispondente ad ogni assente e metterlo nella scatola-casa (ogni compagno, su un tappo da bottiglia, aveva disegnato o aggiunto elementi tali da evidenziare le proprie caratteristiche fisiche);	MENTRE (io sono a scuola, ... è a letto, ... è a casa, ... è ammalato).
. scegliere le carte-simbolo corrispondenti alle materie svolte dalla classe: prima dell'intervallo, dopo l'intervallo;	PRIMA / DOPO
. controllare le uscite dei compagni (non più di due per volta) durante l'intervallo (rispettando la successione delle richieste).	PRIMA DI/ DOPO DI

B) affiancato dall'insegnante di sostegno era in grado di:

FARE	COMPRENDERE
. scegliere le carte-simbolo corrispondenti alle attività svolte: prima dell'intervallo, dopo l'intervallo;	PRIMA / DOPO
. abbinare, prima e dopo l'intervallo, le carte-simbolo delle attività svolte individualmente a quelle delle attività svolte dalla classe;	MENTRE (io... mentre la classe fa ...)
. ordinare in sequenza immagini riferite alle azioni proprie di momenti precedenti all'entrata a scuola: svegliarsi, lavarsi, vestirsi, fare colazione;	PRIMA / POI
. ordinare in sequenza i simboli delle attività svolte prima, durante, dopo l'intervallo;	PRIMA DI... DOPO DI... PRIMA / DOPO DURANTE / MENTRE

· ordinare in sequenza immagini riferite alle azioni proprie di momenti vissuti dopo l'uscita di scuola (pranzo, gioco, piscina);	PRIMA, POI...
· discriminare le attività svolte prima del pranzo (a scuola) da quelle svolte dopo (a casa).	MATTINA POMERIGGIO

Attività (II anno, II fase)

Acquisite certe abilità strumentali di lettura e scrittura, ogni rappresentazione grafico-simbolica utilizzata nel primo anno è stata gradatamente sostituita dalla parola corrispondente o da una parola-chiave.

Sono stati quindi consolidati sia da un punto di vista linguistico (comprensione ed uso) sia dal punto di vista dell'apprendimento tutti i contenuti ed i relativi termini, riferiti alle attività di orientamento temporale svolte. Sono stati utilizzati gli stessi punti di riferimento oggettivi dell'anno precedente, che da una valenza emozionale-affettiva, hanno acquisito un significato sempre più concreto.

Poiché quanto veniva svolto durante la mattinata, sia con i compagni che con l'insegnante, era scandito dal suono della campana (entrata/uscita; inizio/fine intervallo; cambio di attività), è stata scelta come unità di misura "l'ora", non nel senso convenzionale del termine, ma come intervallo fra un suono e l'altro, fra un'attività e l'altra, fra un inizio ed una fine/inizio. Anche l'intervallo era considerato "ora", ma "corta" rispetto alle altre.

Ciò ha permesso all'alunno di costruire giornalmente la mattina, prima incollando sul quadernone i cartellini (parola; parola-chiave) corrispondenti alle attività svolte, in seguito componendo l'orario settimanale su una tabella a doppia entrata.

Alla fine dell'anno, l'alunno era in grado di:

FARE	COMPRENDERE E USARE CORRETTAMENTE I TERMINI:
A) Autonomamente: prelevare e riconsegnare il registro di classe (all'inizio e alla fine della mattinata); fare l'appello, utilizzando un elenco scritto in stampato maiuscolo e di segnalare gli assenti all'insegnante della prima ora.	ADESSO SUBITO PRIMA / DOPO
B) Con i compagni: registrare (con un disegno-simbolo) sul cartellone il tempo meteorologico; trascrivere su un cartellino, ad ogni cambio d'ora, la materia o l'attività che avrebbe fatto la classe ed applicarlo sistematicamente sul cartellone (tabella a doppia entrata).	MATTINA OGGI ORA (nel senso di: in quel momento).
C) Con l'insegnante (limitatamente nelle ore di attività di sostegno previste): leggere sul cartellino il nome della materia svolta dalla classe; scegliere il materiale corretto per svolgere attività legate alla materia; trascrivere sul diario il compito per il giorno dopo.	MENTRE PRIMA...POI...POI POMERIGGIO DOMANI

L'intero lavoro svolto ha permesso al ragazzo di:

1. memorizzare i nomi dei giorni della settimana;
2. verificare che ogni mattina scolastica era uguale alla precedente:
 - perché suddivisa nello stesso modo (ore),
 - perché l'intervallo era nello stesso momento,
 - perché aveva uno stesso inizio e una stessa fine;
3. verificare che ogni mattina scolastica era diversa dalla precedente:
 - per il nome,
 - a volte per il tempo meteorologico,
 - per la sequenzialità delle materie/attività; per attività particolari svolte in giorni determinati. (Laboratorio cucina; laboratorio teatrale; palestra; ecc.).

Attività (III anno; III fase)

All'inizio dell'anno il ragazzo, per il progressivo evolvere delle sue capacità di comunicazione, ha evidenziato una sempre più espressa esigenza di far conoscere agli altri anche le attività pomeridiane svolte o gli avvenimenti particolari vissuti.

Questa situazione ha dato l'opportunità di ridefinire completamente la struttura del cartellone in modo che ogni giorno fosse rappresentato per intero.

È apparso indispensabile includervi in modo sistematico anche la domenica, fino ad allora registrata come giorno non di scuola (suddivisa solo da alcuni punti di riferimento uguali ai giorni precedenti, ma mai caratterizzata dalla successione di azioni).

È stato quindi introdotto un nuovo strumento: dal cartellone-orario si è passati al cartellone-diario. Ma nemmeno questo strumento si è rivelato, fin da subito, adeguato.

Il ragazzo ogni lunedì, quando doveva togliere dal cartellone-diario tutti i cartellini applicati durante la settimana precedente, appariva sempre disorientato e contrariato. C'era sempre qualche cartellino che avrebbe voluto lasciare, perché aveva un significato emozionale-affettivo molto forte (es. un'uscita con la classe; il nome delle squadre di calcio e i relativi risultati della partita vista in TV o allo stadio; ecc.).

Per tutte queste situazioni e difficoltà emerse, legate a nuove esigenze del ragazzo, segnali evidenti di un'evoluzione globale continua, si è iniziato a costruire il Diario-Parete.

Struttura del diario-parete

I compagni hanno approntato ogni mese un cartellone:

- suddividendolo in righe più o meno ampie, in proporzione a quanto dovevano poi trascrivervi (parole/punti di riferimento: intervallo, pranzo, cena) o al tempo/ore (corrispondente a mattina, pomeriggio, sera);
- suddividendolo in colonne, ognuna corrispondente ad un giorno del mese, evidenziando, con colori diversi, l'inizio e la fine di ogni settimana, l'inizio e la fine di ogni mese;
- applicando, sotto ogni cartellone, tre strisce: due suddivise in giorni (per il nome dei compagni assenti e per il simbolo del tempo meteorologico) ed una suddivisa in settimane (dove venivano applicate buste-contenitori trasparenti).

Ogni cartellone-mese veniva infine appeso al muro in modo tale che non vi fossero spazi vuoti col precedente.

Attività legate al diario-parete

Per tutto l'anno l'alunno ha continuato a compilare il Diario-Parete, non più con i cartellini, ma scrivendo direttamente sul cartellone:

con i compagni:

- il nome dei compagni assenti, che "tempo" faceva, le attività o materie svolte dalla classe, cosa aveva fatto durante le attività pomeridiane sia scolastiche che extrascolastiche;

con l'insegnante:

- inserendo, in ogni busta-contenitore settimanale, il materiale prodotto durante le attività di sostegno parallele a quelle di classe, quello relativo ai Laboratori, o riferito a situazioni nuove o momenti particolari inusuali;
- facendo osservazioni o lavorando direttamente sul Diario-Parete per familiarizzare sempre più con lo strumento ed acquisire così riferimenti consapevoli utili ad orientarsi nella realtà ed avviare concetti temporali convenzionali.

Finalità ed obiettivi raggiunti

A livello cognitivo, l'alunno ha interiorizzato:

- che certi giorni sono caratterizzati da eventi simili;
- che ogni giorno è diverso dal precedente;
- che i giorni si ripetono ciclicamente in modo uguale per il nome e le attività scolastiche, ma che sono diversi per le esperienze e per quanto inserito nelle buste-contenitori;
- che ad ogni mese si ricomincia a contare;
- che ogni mese si ripete in un tempo passato e in un tempo che deve venire (es. la settimana bianca è legata al mese di febbraio sia come mese nel quale in passato tale esperienza è avvenuta, sia come futuro nel quale in qualche modo sa che avverrà; stessa cosa per il mese di agosto, mese legato alle vacanze al mare; o il mese del compleanno, ecc.).

Il Diario-Parete è stato lo strumento utile anche per far evolvere gradatamente il ragazzo anche in ambito:

A) linguistico:

- lettura e scrittura delle parole-chiave;
- arricchimento lessicale;
- formulazione di espressioni sempre più complete, più complesse, strutturate in sequenza logica;

B) matematico:

- lettura e scrittura dei numeri;
- lettura, interpretazione, compilazione di tabelle a doppia entrata;
- ordinamento e classificazione;
- percorsi sulla linea dei numeri;
- uso e comprensione di relazioni;

C) affettivo-relazionale:

- un sempre maggior consolidamento delle relazioni positive via via create con adulti e coetanei;
- un corretto senso di appartenenza alla classe, tramite la condivisione di momenti ed attività;
- un modo più spontaneo e personale di relazionarsi con l'ambiente;
- un costante senso di essere un soggetto attivo in grado di collaborare, apprendere e produrre (lavori in evidenza e a disposizione sul cartellone nelle buste-contenitori).

Infine il Diario-Parete è stato lo strumento indispensabile per guidare il ragazzo a richiamare alla memoria esperienze vissute e per renderlo consapevole e partecipe del suo vissuto globale (non solo scolastico, ma anche familiare e sociale).

Problemi senza Problemi

(esperienza in classe prima elementare)



Quino, TUTTAMAFALDA 5, *Abbasso la minestra*, Bompiani, Milano 1981

Molti bambini nella loro vita di alunni si sono trovati almeno una volta nella situazione di Mafalda: a manifestare ognuno nella propria maniera il disagio, la crisi di senso o addirittura la rabbia di fronte ad uno dei tanti, e spesso astrusi, problemi che la scuola gli pone.

E conta poco che il problema sia matematico o di altra natura. Fatto sta che per ciascuno di noi l'alone semantico della parola "problema" porta con sé qualcosa di negativo, di angosciante o di complicato. Tutto questo si riflette persino nelle definizioni che i vocabolari danno del termine "problema":

Garzanti: "...caso complicato, difficile da risolvere; situazione preoccupante ...";

Nuovo Zingarelli: "ogni ordine di difficoltà ... questione complicata, situazione difficile da affrontare e da risolvere ...".

Si tratta, naturalmente, delle definizioni di linguisti, forse poco avvezzi, per natura, a trattare di "cose matematiche".

Per evitare esplosioni di lacrime non del tutto giustificate, è meglio allora affidarsi ad una delle più belle definizioni che del concetto di problema - o meglio, di soluzione di un problema - ci fornisce Polya: "Risolvere problemi significa trovare una strada per uscire da una difficoltà, una strada per aggirare un ostacolo, per raggiungere uno scopo che non sia immediatamente raggiungibile. Risolvere problemi è un'impresa specifica dell'intelligenza e l'intelligenza è il dono specifico del genere umano: si può considerare il risolvere problemi come l'attività più caratteristica del genere umano".

In quest'ottica problematizzare può essere, un'attività non angosciante e addirittura gratificante, piacevole, disintossicante.

Imparare a risolvere problemi, come esercizio dell'intelligenza, e non come pura e semplice ripetizione di esercitazioni sull'astratto, conduce dunque ad una: "padronanza che consenta al soggetto di affrontare problemi e situazioni nuove, nonché di stabilire se le proprie conoscenze possano bastare allo scopo e come, se del caso, egli possa acquisire abilità e conoscenze nuove" (Gardner, 1993, p.28).

Infatti: "un sintomo importante dell'emergere della comprensione di un problema è la capacità di rappresentarlo in un certo numero di modi diversi e di intravederne la soluzione da diversi punti di vista; un'unica rigida rappresentazione solitamente non basta" (Gardner, 1993, p.28).

Guardare le cose da punti di vista differenti; cambiare l'inquadratura per scoprire sfaccettature nuove ed originali; scoprire che a volte la realtà è più complessa - e forse più semplice, non più "complicata" - di quella che si vede, è in fondo, ciò che la scuola dovrebbe insegnare a ciascuno dei bambini che ogni giorno la frequenta.

Per quanto possa sembrare banale dirlo in questo modo, per fare tutto questo è necessario un insegnante. Liberandoci del gentilismo di ritorno che affolla la nostra scuola (Iosa, 1995, p.42) è necessario un insegnante che spinga a "...far devolvere all'allievo una situazione a-didattica che provoca in lui l'interazione la più indipendente e la più feconda possibile. Per questo comunica o s'astiene dal comunicare secondo il caso, delle informazioni, delle domande, dei metodi d'apprendimento, delle euristiche, ecc. L'insegnante è dunque implicato in un gioco con il sistema di interazione dell'allievo con i problemi che egli pone" (Brousseau, 1986, pp.33-115).

Naturalmente, ed è appena il caso di ricordarlo dopo quello che abbiamo detto, tutto ciò di per sé non basta.

L'ultimo tassello che è poi il più piacevole ed umanamente coinvolgente, è il clima relazionale "con" e "nella" classe.

Per affrontare un problema il gruppo si può organizzare in forme di lavoro collaborativo oppure di differenziazione. Nella forma di collaborazione diverse persone operano facendo la stessa attività, ed ogni persona si impegna nel compito affinché il gruppo raggiunga l'obiettivo. In questo modo vengono moltiplicate le potenzialità di ogni bambino e si rafforza l'identità del singolo rispetto al gruppo. Nella forma di differenziazione diverse persone operano facendo diversi tipi di attività ed ogni persona si impegna nel compito secondo operazioni distinte affinché il gruppo raggiunga l'obiettivo. In questo modo si tende all'efficienza attraverso la specializzazione e si amplificano le potenzialità individuali (Vianello, 1995).

Dunque "la pedagogia mite trova, in una scuola con un clima interattivo, nell'apprendimento attraverso ricerca-azione, nel rispetto dell'identità del bambino, la relazione umana improntata alla tenerezza e all'amicizia non come una sorta di concessione affettiva o 'democraticistica' degli adulti verso i bambini, ma come l'orizzonte deontologico dovuto sia verso la persona che verso i processi da gestire con lui, considera cioè un approccio mite alla relazione come determinante anche del successo dell'apprendimento, della sua consapevolezza critica, della maturazione concettuale dell'io come soggetto capace di interpretazioni.[...] La relazione tra didattica/relazione/strategie/clima di apprendere-opportunità per svilupparsi non è quindi di causa-effetto o di donazione gentile dell'adulto, ma epistemologicamente fondata sul senso attualmente più maturo e saggio di ciò che sia insegnare all'altro" (Iosa, 1995, p.49).

Per "più maturo e saggio" si intende anche riuscire ad equilibrare il desiderio del bambino di acquisire "familiarità" nello sviluppo delle capacità di problem solving con i contenuti propri della disciplina. "Quindi, anche se la pratica effettiva nel processo di formulazione e verifica di ipotesi e nell'applicazione di principi generali a particolari situazioni problematiche, è necessaria per aumentare la capacità di problem solving, buona parte dell'insegnamento in questa direzione comporta, necessariamente, l'efficace trasmissione di principi fondamentali, ampiamente generalizzabili, che siano facilmente comprensibili e che permettano una stabile ritenzione. Insegnamento in funzione del pensiero critico e Insegnamento in funzione del problem solving sono in realtà degli slogan abbastanza pomposi, anche se, ovviamente, molto più realistici dello slogan Insegnamento in funzione del pensiero creativo" (Ausubel, 1991, pp. 624 - 625).

// primo incontro

I primi approcci con la scuola sono importanti per gli alunni, per i genitori e per gli insegnanti. Talvolta questo momento è caricato di particolari tensioni da alcuni genitori che, in perfetta buona fede, anticipano le abilità del leggere e scrivere o preparano i bambini descrivendo la scuola come un luogo dove si "gioca" molto poco, dove cambiano totalmente i ritmi, e l'insegnante viene presentato in veste di giudice o in veste di dispensatore di lodi e coccole; è colui comunque che è sempre pronto a misurare e a valutare. Ai loro incontro con la scuola i bambini di classe prima manifestano aspettative ben precise, esplicitate con richieste del tipo: "Quando cominciamo a scrivere?" e nello stesso tempo manifestano entusiasmo per le attività ludiche proposte e ne chiedono la continuazione.

Questa apparente contraddizione nelle richieste è significativa dell'idea di scuola che hanno i bambini, idea che non sempre corrisponde alle singole esigenze. Da qui possono nascere ansie e paure e queste devono essere prevenute, tenendo conto dell'agio dei bambini nell'attuazione dell'insegnamento-apprendimento.

L'accogliere, il considerare che i bambini entrano a scuola con una loro storia personale, dovuta all'ambiente alfabetizzato da cui sono circondati e dal quale ricevono svariati stimoli, rappresenta il filtro, il canale per iniziare un processo d'apprendimento che mira alla conquista e scoperta di "significati" (Ferreiro e Teberosky, 1985; Ausubel, 1991). In quest'ottica il primo periodo di scuola - ma non solo quello - si incentra su attività finalizzate ad entrare dentro le competenze individuali, dentro i differenti livelli relazionali raggiunti. Infatti: "un'educazione che prenda sul serio le idee e le intuizioni del bambino ha probabilità di successo maggiori di quella che le ignora o perché le giudica prive di importanza o perché le considera destinate a scomparire da sole. Le idee del bambino sono alquanto robuste e probabilmente resteranno vitali per tutta la sua esistenza. Solo se queste idee verranno prese sul serio, e alla fine corrette o trasformate, in modo che possano farsi strada concezioni più evolute e comprensive; solo allora diventerà possibile un'educazione al comprendere" (Gardner, 1993, p.259). Si tratta quindi di un gioco di smontaggio e ricostruzione del sapere e del saper fare che accomunerà le aspettative degli alunni ai bisogni degli insegnanti di "scoprire" i bambini.

Pensiamo ad un modello di scuola che stimoli la costruzione di coordinate entro cui ogni bambino ha la possibilità di orientarsi. Dunque, come scrive Iosa: "non è in contrasto con l'idea di scuola integrata con il territorio la metafora dell'oasi dewyniana che vorrei dare ad una più moderna scuola di base. Intendo per oasi un luogo di incrocio di tante piste, ma dove il tempo e gli spazi sono diversi dal movimento delle carovane. La scuola ha bisogno oggi di riappropriarsi di un proprio stile di produzione di cultura non 'contro' il mondo ma neppure 'al servizio del presente' [...] È per questo che vorrei questa scuola-oasi deweyniana, recuperando quell'idea di scuola come 'produttrice di saperi' e non trasmissione, dove cioè i saperi si smontano, rimontano, ricostruiscono, reinventano, dove il rapporto tra scuola e società è di bilateralità, di quella scuola che produce società" (Iosa, 1995, pp. 35-36).

La costruzione del proprio apprendimento, per ciascun bambino, avverrà, se si accettano queste premesse, in base ai bisogni di curiosità, necessità, voglia di scoprire, voglia di partecipare, voglia di tentare, che in quest'ottica costituiscono le motivazioni fondamentali ad apprendere.

Se si ritiene valido - come crediamo - il modello di scuola così delineato, il compito della scuola stessa sarà dapprima far comunicare e far esprimere, per poi arrivare, attraverso gli spunti ricevuti, al bisogno di trovare, di usare, di gestire codici comunicativi nuovi e diversificati.

L'educazione matematica: metodologie

Molti argomenti vengono affrontati in forma problematica, cercando di fare in modo che siano i bambini a scoprire le regolarità o le leggi che risolvano le situazioni nuove.

Tutto questo viene proposto per cercare innanzitutto di creare nella classe un clima d'apprendimento, d'agio, di benessere e di fiducia.

La conversazione collettiva, che "lancia" un certo argomento o un determinato problema, ha la funzione di mettere a fuoco le novità e l'interesse; è il momento in cui ogni individualità viene valorizzata, ogni bambino dà il suo contributo specifico, partendo da ciò che sa e ciò che è, ed il suo intervento è apprezzato per la sua spontaneità.

Si stimola un clima di ricerca ascoltando gli interventi dei bambini, dando io stesso peso ad ognuno in quanto ci si pone in un atteggiamento di curiosità.

Viene qui riconosciuto l'assunto di Vigotskij che la conoscenza si determina mediante un processo continuo di costruzione, prima sociale e individuale. Ciò che viene fatto e discusso insieme può essere, in un secondo momento, padroneggiato da ciascuno consapevolmente. L'esperienza che si possa dire tale scaturisce da una didattica che mette in relazione il fare e il pensare, i significati condivisi e le risignificazioni personali. Si tratta di fare e di discutere insieme ciò che si fa o si è fatto, di descrivere le operazioni che si compiono, di spiegare come vanno eseguite, di esplicitare i motivi dei procedimenti e delle strategie impiegate.

Per manipolazione s'intende la possibilità di fare esperienza su una determinata questione: ci può essere l'ausilio di materiale strutturato o non, ci può essere un modello da costruire, un'attività pratica da svolgere, oppure solo un lavoro in piccoli gruppi in cui si può montare, smontare e rigirarsi tra le mani il problema. Questa manipolazione ha effetti importanti sulla memorizzazione: è più facile ricordare una cosa che si è potuta fare, drammatizzare, costruire...

Il momento della conversazione di classe permette di comunicare le esperienze e le idee che ci siamo fatti. Si tratta di fissare i punti rilevanti e decidere le modalità di conduzione delle conversazioni. Si tratta soprattutto di prendere coscienza dei processi intervenuti nell'attività pratica e quindi di poter giungere ad una loro schematizzazione, anche di tipo astratto, per poi poter procedere in modo efficace. In questa fase si incoraggiano i "progetti" degli alunni, anche se non dovessero poi essere portati a termine, si è attenti ai possibili sviluppi lasciando che ogni bambino scelga il tipo di procedimento a sé più congeniale, purché sia coerente e riconoscibile.

Largo spazio si dà alle attività individuali e per piccoli gruppi; è importante che gli alunni si abituino a leggere le consegne e cerchino di capirle da soli.

Nelle verifiche si chiederà agli alunni di fornire una prova delle loro competenze e delle loro abilità per poter attuare degli ulteriori approfondimenti sulle particolari strategie applicate dai bambini e sui modelli mentali indotti.

Nella conversazione finale la classe fa il bilancio delle conoscenze acquisite, delle risoluzioni raggiunte e dei problemi ancora aperti o di nuova soluzione.

Per quanto riguarda i problemi, si abitueranno gli alunni a fare una distinzione tra problemi-esercizio e problemi-problemi. I primi non richiedono altro se non un'applicazione di certe regole e strutture note (D'Amore, 1993, p.20); i secondi si presentano come situazioni complesse, nuove da risolvere, utilizzando il proprio bagaglio di conoscenze e strategie risolutive. Per questo vengono curati con attenzione i testi e i contesti delle situazioni problematiche.

Gli alunni devono convincersi che la prestazione attesa non è "la risposta esatta" ad una domanda, ma piuttosto interessa il "processo di risoluzione", anche se non dovesse giungere al successo. In questo senso è importante lo sforzo per descrivere le strategie usate. Si chiede ai bambini di esporre per iscritto il ragionamento seguito. Questa capacità è intrecciata a molte altre abilità e inoltre rivela in modo vantaggioso gli "ostacoli" di ognuno. Si chiede anche di commentare il problema, di ridiscuterlo drammatizzandolo con movimenti del corpo e utilizzando ogni tipo di materiale strutturato e non.

Infine si "correggono" i problemi generalmente in modo collettivo: così gli alunni confrontano e analizzano le diverse strategie usate procedendo ad una verifica significativa. Alcuni problemi poi possono essere oggetto di discussioni per introdurre argomenti nuovi o di maggior interesse per i bambini.

Come affrontare i problemi e quali

Il contesto

I contesti più favorevoli delle situazioni-problema sono la vita quotidiana della classe, il gioco e l'esperienza (il cosiddetto "vissuto") dei singoli bambini e questi nascono come richiesta esplicitamente detta e sentita dai bambini. È come se i bambini in questo modo prendano atto che la nostra esistenza o quotidianità è costellata di problemi. La scelta di un regalo, l'organizzazione dei "tempi-scuola", la ricerca di strumenti, il riordino di materiali, l'affrontare un problema che porta o sta vivendo l'amico, il voler pianificare le proprie azioni, la voglia di fare proposte per scoprire e verificare... sono situazioni e ognuna di queste situazioni è in varia misura problematica e richiede un piano di azione per rendere uno stato di cose spiacevoli più consono ai nostri desideri. In questo modo si affronta una gamma il più possibile ampia di attività scolastiche e di situazioni di insegnamento-apprendimento che permetta lo sviluppo di abilità di problem solving inserito come obiettivo principale dell'istruzione scolastica.

1) Problemi "personalizzati" o di "quotidianità"

Nel contesto della vita quotidiana della scuola si collocano occasioni, bisogni, esigenze reali che si prestano ad essere trasformati in stimolanti situazioni problematiche che creano condizioni favorevoli alla scoperta e all'apprendimento. La vita quotidiana offre numerose e favorevoli opportunità. Si tratta di evidenziare una situazione problematica in un contesto o in un momento significativo per il bambino a cui il problema viene posto. Matematizzare la situazione è inteso come occasione per far scaturire idee, per indurre le scoperte, per imparare a farsi dei quesiti, per sentire il bisogno delle soluzioni.

In classe sono nati tanti "problemi" che, secondo la contestualità, venivano supportati alla base dalle scoperte, dalla funzione propositiva, dai consigli, dal "farsi venire in mente". L'apprendimento in classe prima elementare è stato infatti un ritornare insieme sui propri passi per valutare, confrontare e integrare con nuovi apporti quello che si sapeva già o si credeva di sapere.

Le soluzioni dei problemi sono emerse da strategie collettive, di gruppo o individuali, in cui i supporti di base - le abilità, le tecniche, le regole, le conoscenze, e così via - giocano un ruolo fondamentale. Ciascun supporto può valere "per sé", in quanto preso da solo fornisce la soluzione del problema, o combinato con altri, laddove solamente l'operazione di rimontaggio dei saperi consente di superare il problema, di aumentare le conoscenze, e quindi di "risolvere il caso".

Il problema è stato dunque un ottimo collante motivazionale al servizio dello sviluppo di una intelligenza libera e creativa. Per i bambini il problematizzare diventa abito mentale, tanto che il problema non è più stato visto come impedimento, ma è diventato sollecitazione, presa d'atto delle problematiche e delle difficoltà per attivarsi, studiare assieme, e cercare le soluzioni.

2) La storia-problema

La storia-problema rappresenta un'occasione importante per mettere in discussione che cosa si intende per Matematica, per chiarire che si può far matematica anche senza numeri ed inoltre che un testo è un messaggio formulato mediante codici (parole, segni, ecc.) la comprensione dei quali è indispensabile per la corretta interpretazione del messaggio.

Qui l'attenzione è diretta a sollecitare i bambini a valersi del linguaggio verbale orale e scritto come strumento di direzione e controllo della rappresentazione e di strategie di risoluzione di problemi ai fini di produrre nei bambini consapevolezza del senso delle loro attività ed il superamento di atteggiamenti stereotipati.

3) Gioco e problema

Il gioco come situazione di apprendimento (Agli e D'Amore, 1995): ha portato alcuni bambini ad apprendere qualcosa di nuovo; altri a consolidare conoscenze e abilità, diventando più

consapevoli di ciò che già sapevano; altri, infine, a sperimentare ed intuire nozioni o rapporti per loro nuovi.

Il gioco può costituire dunque, di fatto, un problema. Nei giochi, infatti, compaiono le componenti fondamentali che intervengono nell'attività di risoluzione di un problema:

- la comprensione e la rappresentazione mentale del problema;
- la capacità di attivare le conoscenze già possedute sia di tipo concettuale, sia di tipo procedurale;
- il coinvolgimento della dimensione affettiva ed emozionale;
- l'attivazione di un sistema di controllo.

Il percorso

In una prima fase del processo di insegnamento-apprendimento il concetto di problema deve risultare strettamente legato a quello di operatività, del fare, del muovere, del provare, del mettere in atto processi mentali per organizzare e rappresentare la propria azione. La scelta di condurre e gestire l'apprendimento per "scoperte" diventa modalità di lavoro assunta per facilitarne la realizzazione. Si tratta, nello specifico, di dare al bambino un atteggiamento problematico di fronte alla realtà, una disponibilità a cercare strategie, a modificare la compattezza di una situazione, a escogitare soluzioni alternative, ad accettare più tipi di soluzione, a voler entrare e riflettere sul proprio operato.

In questo modo il percorso di insegnamento-apprendimento si articola su due piani tra loro interconnessi: un piano degli apprendimenti (le conoscenze specifiche) ed un piano delle riflessioni sugli apprendimenti (l'uso delle conoscenze proprie, ma anche di altri) (D'Amore, 1993, p.215). Questo significa sviluppare nel bambino la consapevolezza di quello che sta facendo, del perché lo fa, di quando è opportuno farlo e in quali condizioni, in modo poi di tendere anche a formare le capacità di essere "gestori" diretti dei propri processi cognitivi, dirigendoli attivamente con proprie valutazioni e indicazioni operative.

Fasi del percorso (schema)

1. Comunicazione verbale.
2. Descrizione e rappresentazione spontanea del problema.
3. Rilevazione delle strategie risolutive utilizzate.
4. Lettura delle rappresentazioni e delle scelte di strategie risolutive per favorire: capacità di orientarsi o di inquadrare il problema; capacità di pianificare l'attività risolutiva; capacità di controllo e di monitoraggio (Pellerey, 1991).
5. Rielaborazione organizzata, secondo modalità di lavoro di gruppo, del problema e presa d'atto sulla validità o correttezza delle strategie di soluzione scelte dal gruppo classe.

(Negli esempi di unità di lavoro vengono descritte, in modo più dettagliato, le fasi del percorso).

Barbascopertatrucco



Barbascopertatrucco è un personaggio immaginario nato dal gruppo. La frase che lo ha in qualche modo creato è stata: *"Abbiamo acceso una lampadina. Noi siamo degli scopritori..."*.

Partendo dall'idea della parola "scoperta", ci siamo ricordati di un personaggio dei cartoni animati in voga alcuni anni fa chiamato Barbascoperta e l'abbiamo riprodotto con una modifica nella sua testa, che a forma di lampadina, richiama il concetto espresso dai bambini di lampadina accesa come scoperta.

Il disegno, che copre l'intero foglio, è più grande di un bambino, ma più piccolo di un adulto. Dunque è un "punto di mezzo", cioè il terreno di incontro tra due territori di azione: quello del gruppo e quello degli insegnanti. Il disegno incorniciato è diventato un punto di confluenza e di scambio delle esperienze. Al contrario del classico cartellone, la cornice ha trasformato il disegno in qualcosa che esiste, come elemento dell'immaginario collettivo.

Barbascopertatrucco è diventato un giorno dopo l'altro l'essere a cui venivano riferite le scoperte e le esperienze.

Infatti, da quando Giovanna - una bambina della classe - una mattina ha raccontato spontaneamente a Barbascoperta che durante il lavoro le si era accesa una lampadina in testa per una scoperta fatta all'improvviso, ogni bambino, imitandola, ha iniziato a porsi di fronte "a lui" raccontandogli il proprio percorso, qualunque esso fosse. Condividendo le regole tacitamente concordate di quello che era diventato per loro un gioco estremamente interessante, i bambini interpretavano il silenzio di Barbascoperta come un'accettazione, cioè un invito a provare, quindi a trovare la validità della loro proposta e a trarne le conseguenze. Infatti "poiché la scuola è uno dei pochi posti dove i bambini stanno tra di loro, essa appare oggi il fulcro di un'ipotesi possibile che aiuti i bambini a recuperare la loro società, in sostanza a farsi 'piazza' delle loro relazioni. Significa quindi una scuola come luogo-ambiente significativamente carico di relazioni orizzontali, in cui il rispetto del bambino supera la dimensione scolasticistica dell'aula e del banco per un nuovo modo di pensare all'esperienza scolastica. [...] Non insomma dello 'stare insieme qualsiasi' e neppure ancora del gioco strutturato dagli adulti, ma qualcosa di molto più vivo e complesso, **per il quale gli adulti non stanno come beati spettatori e neppure come organizzatori intenzionali, ma in un margine di presenza-assenza-stimolo che è straordinariamente interessante come nuovo ruolo dell'educatore"** (Iosa, 1995, p.56).

La verifica e la validazione di una scoperta, di un percorso o di una strategia non era più dunque compito solo dell'insegnante, ma del gruppo classe che, in fase di discussione finale collettiva, esplicitava i punti di forza, di debolezza e gli elementi mancanti della soluzione proposta. Ciò, tra l'altro, ci ha consentito di creare un circuito di relazioni attivo ed equilibrato (non legato a dinamiche conflittuali di tipo personale) ridimensionando, nello stesso tempo, l'impatto nel gruppo degli elementi caratteriali più forti presenti in alcuni bambini che si pongono come leader del gruppo.

Come problematizzare una situazione "scolastica"

Storie del Dentro

All'avvio dell'anno scolastico abbiamo incentrato l'attività sulla necessità di provocare l'espressione spontanea dei bambini e favorirne la libera comunicazione per raccogliere i momenti motivazionali più forti. Abbiamo riservato, per questo, una particolare attenzione alla strutturazione dell'ambiente creando all'interno dell'aula spazi diversi dedicati ciascuno ad un'area. La scuola elementare, nuova ed ancora sconosciuta, è stata quindi percepita come un luogo piacevole per le rassomiglianze istituite - volutamente - con l'ambiente noto e rassicurante della scuola materna che ogni bambino ha così, in un certo senso, ritrovato.

Grazie a questo, il "frugare dentro la classe" è diventato per i bambini motivo di stimoli che suscitano curiosità, interesse, desiderio di esplorare, di ricercare portando loro stessi a proporre la traccia degli "argomenti" sui quali noi insegnanti abbiamo programmato successivamente finalità, obiettivi, scelta dei contenuti e attuazione di una metodologia e atteggiamenti comuni.

Nello specifico i bambini hanno avuto ogni giorno la possibilità di accedere a quattro diverse aree di apprendimento:

AREA DELLA LETTURA

AREA DELLA PITTURA E DELLE COSTRUZIONI

AREA DEI GIOCHI

AREA DEI PERCHÉ.

I primi spazi che hanno suscitato nei bambini una curiosità spontanea e parallelamente un interesse stimolato da noi, sono stati: l'area dei giochi e la "casetta dell'area dei perché", che sono stati mediatori della prima storia elaborata spontaneamente dai bambini. La storia è diventata in seguito lo sfondo integratore delle prime attività condotte in classe e sviluppate a livello verbale, gestuale, motorio, grafico, iconico-simbolico.

Il lavoro dentro la storia si presta ad essere trasformato in situazioni "scolastiche" problematiche che possono essere individuate come il punto di partenza da cui poter iniziare una prima rilevazione delle strategie ingenue utilizzate dai bambini. Ciascuna strategia costituisce il passaggio fondamentale per la scelta di fondare l'apprendimento sulle esperienze e sulle competenze dei bambini nell'ambito del numero.

Guardando dentro la casetta, i bambini hanno inventato questa storia:

La storia

Dentro l'universo c'è la scuola.
Dentro la scuola c'è la casetta.
Dentro la casetta c'è la scatola.
Dentro la scatola ci sono le cartoline.
Dentro le cartoline c'è la scritta.
Dentro la scritta c'è l'inchiostro.
Dentro l'inchiostro c'è la pittura.

Descrizione della situazione-storia

La storia inventata dai bambini è stata in seguito trascritta su un cartellone che ne costituiva il modello.

I bambini, leggendo il cartellone della loro storia (cioè ripetendo il modello) scoprono che la prima colonna costituisce un "tronco" formato da una parola che si ripete. Spontaneamente, contano le ripetizioni e scoprono che:

- "... *ci sono sette dentro*",
- "...*il dentro si ripete sette*",
- "... *sette dentro ripetuto sette volte*".

Alcuni bambini, per dimostrare quanto hanno detto, hanno poi pescato dalle scatole i cartelli che contenevano la parola "dentro" mettendo in corrispondenza ogni cartello con la parola scritta nel cartellone.

Decidono successivamente di colorare di verde il "tronco". I cartellini del "dentro" vengono in seguito messi sul pavimento. A questo punto, molti bambini invitano l'insegnante a prendere il nastro adesivo verde e a mettere i sette cartellini dentro una "barriera" verde. Scelgono di farla di forma rettangolare perché assomiglia al cartellone.

Finita l'attività si mette in ordine l'aula. Ogni cosa ha il suo angolo (che rappresenta, ovviamente, le quattro aree di apprendimento) ma, siccome è tardi, i cartellini restano nella barriera.

Il giorno dopo, iniziamo come al solito la giornata raccontando a vari amici (o pupazzi, o altri bambini di altre classi o alle altre insegnanti) i giochi fatti il giorno prima. L'insegnante racconta che, il giorno prima, dopo aver salutato i bambini vicino al cancello, è salita per controllare se tutto era in ordine e, vedendo fuori posto i cartelli, li ha raccolti. Sbadatamente però ha pestato due cartellini rovinandoli e non era più in grado di riferire all'altra insegnante quanti cartellini fossero rimasti. Per non essere sgridata dalla collega aveva dunque bisogno del loro aiuto.

L'idea di aiutare l'insegnante ha fatto sì che i bambini sentissero il bisogno di provare a contare i cartellini, dimostrando, come è comprensibile, molta disponibilità ed entusiasmo.

L'insegnante ha consegnato ad ognuno un foglio liscio e bianco, ed ha raccontato solo il testo (del problema). Poi ha invitato i bambini ad aiutarla come erano capaci.

Il testo proposto ai bambini è questo:

Il testo

SETTE CARTELLINI CON LA SCRITTA "DENTRO" SONO CADUTI PER TERRA, GIANNA NE HA PESTATI DUE.

QUANTI CARTELLINI SONO RIMASTI?

Si è immediatamente ravvisato che nessun bambino, davanti al foglio, ha dimostrato un atteggiamento di rifiuto. Alcuni bambini hanno detto, con una certa delusione, che non sapevano ancora scrivere. L'atteggiamento dell'insegnante, davanti a tali dichiarazioni, è stato quello di cercare di rassicurarli aiutandoli a trovare da sé una strategia soddisfacente per risolvere il problema ma senza indicare una soluzione. L'esecuzione ha richiesto poco tempo (massimo 15 minuti per il colorare). Quando ogni bambino consegnava il foglio, veniva invitato a spiegare la sua soluzione.

Osservazioni sulle strategie di rappresentazione

L'analisi dei protocolli e l'ascolto delle interviste fatte al momento della consegna degli elaborati permettono l'individuazione delle rappresentazioni e delle strategie usate dai bambini che si possono così sintetizzare:

- rappresentazione grafica della situazione iniziale o finale, ma non del processo (fig. 1);
- rappresentazione pittorica o iconica dei dati del problema e/o della situazione finale, i dati o il risultato sono indicati con il segno del numero (fig. 2);
- rappresentazione dell'operazione aritmetica, per sottrarre si cancellano gli oggetti, compare la scrittura di qualche numero (fig. 3);
- rappresentazione grafica integrata da parole e numeri della situazione iniziale, dell'operazione aritmetica, della situazione finale (fig. 4).

Fig. 1

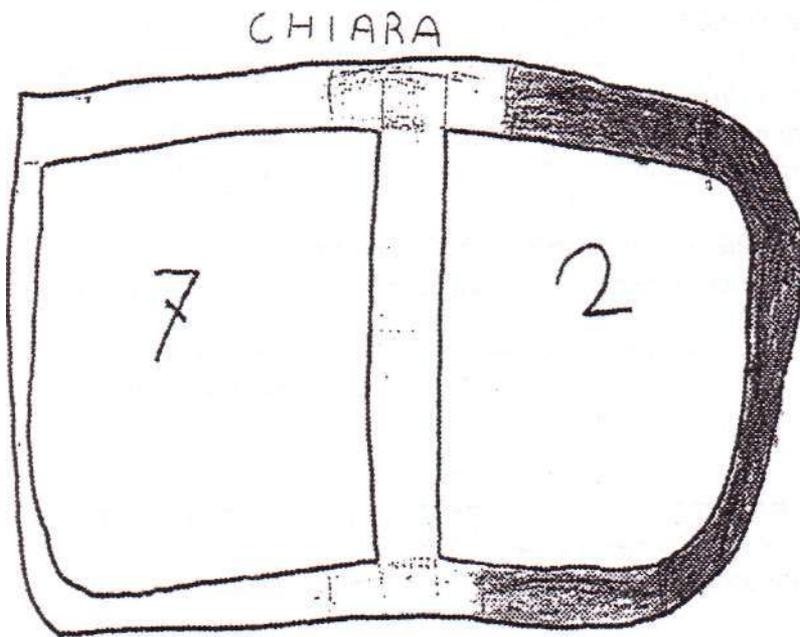


Fig. 2

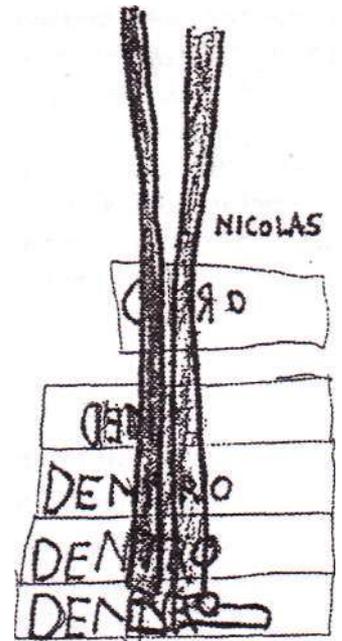
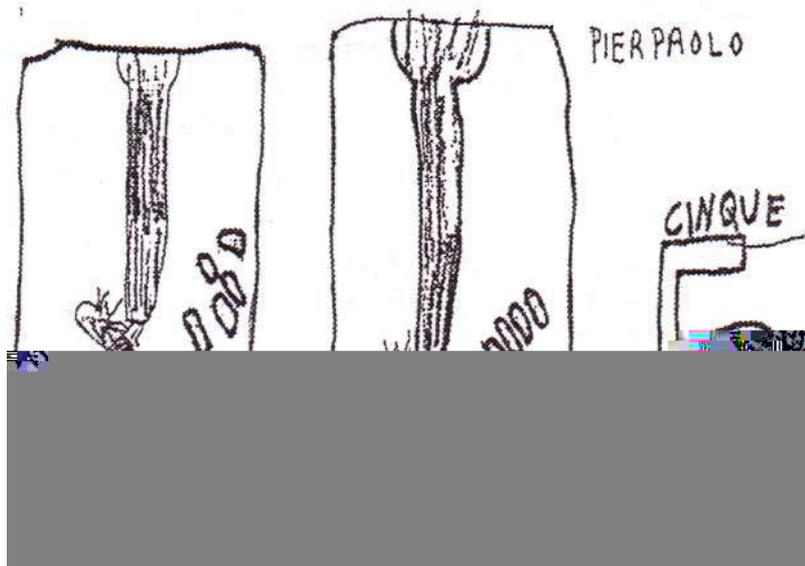


Fig. 3



Fig. 4



Dalle interviste

Giulia: *"Ho disegnato la Gianna con i biglietti sotto i piedi e vicino il disegno dei cinque cartellini rimasti là."*

Michael: *"Ho scritto hai uguale 5."*

Simone: *"Ho fatto una moltiplicazione che è sette meno due, uguale a cinque che sono salve."*

Andrea: *"Ho disegnato sette cartellini, ho colorato con la matita i due cartellini pestati e ho lasciato bianchi i cinque cartellini che non hai pestato."*

Chiara: *"Ho scritto 7 che sono quelli caduti e 2 che sono quelli pestati."*

Nicolas: *"Ho disegnato la Gianna che pesta, due sono quelli pestati, ho disegnato quelli rimasti, quelli pestati sono attaccati alle scarpe."*

Marco: *"Ho fatto sette dentro, ne hai pestati due, io non so quelli che hai pestato."*

Pier: *"Ho fatto la storia in due parti; nella prima stai pestando i due cartelli, nella seconda li hai già schiacciati e si vedono quelli salvati."*

3 cani..., 3 ossi...

Descrizione della situazione-storia

Il "frugare dentro la classe" porta alla scoperta di oggetti, giochi, cartelli, presenti in classe dall'inizio dell'anno scolastico, ma considerati solo quando i bambini hanno sentito il bisogno o la curiosità di vedere, toccare, esplorare, conoscere. In modo particolare i pupazzi che si trovano dentro la casetta suscitano una partecipazione inizialmente affettiva e molto coinvolgente per cui i bambini vogliono giocare e conoscere meglio gli animali di peluche che stanno dentro l'angolo dei perché. Con questi personaggi si costruisce una canzone e poi due cagnolini sono l'occasione per presentare la storia "del cane piccolo, del cane grande, del cane grosso e dell'osso", e questa viene sviluppata a livello verbale, gestuale, motorio, grafico, iconico-simbolico.

Già questa storia-fiaba permette la realizzazione di giochi a sfondo matematico come l'ordinare i quadri fiabici (Propp, 1969) nella giusta successione logico-temporale, su cui operano varianti cognitive inerenti nozioni matematiche intuitive (successioni, classificazione, simbolizzazione, corrispondenza, uguaglianza, vero-falso, contare intuitivo,...) nonché la comprensione di regole, di previsioni, percezioni quantitative.

Ma questa storia e più specificamente tre personaggi della storia (i tre cani) portano a raccontare una filastrocca che propone delle vere e proprie situazioni problematiche; si tratta di un testo facilmente accessibile.

Il testo

TRE OSSI CIONDOLAVANO
TRE CANI LI GUARDAVANO
OGNUNO PRESE IL SUO
QUANTI CE NE RESTAVANO?

L'attenzione dei bambini è stata richiamata avvisandoli del fatto che sarebbe stato loro proposto un problema "come fanno i bambini di classe seconda o terza", fatto emotivamente forte, per produrre interesse, viste le aspettative e le convinzioni che i bambini mostrano verso ciò che si deve fare a scuola. Inoltre sempre per stimolarli maggiormente è stato proposto di utilizzare i loro protocolli per costruire un libro-quaderno fatto dai bambini della classe per arricchire così l'angolo lettura.

Le consegne date sono le seguenti:

- consegna del silenzio;
- ascolto attento del problema;
- ciascun bambino deve lavorare al suo tavolo di lavoro; su ogni tavolo erano già pronti un foglio bianco e l'astuccio con matita e colori.

I risultati

Su un totale di 24 bambini sono emerse grosso modo 8 modalità di indicare la soluzione:

- quattro bambini hanno disegnato solamente i personaggi (i cani) e gli oggetti di cui si parla (ossi), hanno disegnato l'inizio della storia-problema;
- cinque bambini hanno disegnato personaggi ed oggetti come tentativo di rappresentare anche la fase centrale della situazione ed hanno dato in seguito una risposta formale (cioè hanno scritto in alto a sinistra, o al centro, o in basso, il numero zero);
- un bambino ha rappresentato le tre fasi della situazione (stato iniziale, centrale, finale). Poi ha dato una risposta formale usando lo zero all'interno di una frase domanda-risposta;
- quattro bambini su cinque (Marco ha sbirciato da Pier Paolo) hanno usato frecce (la corrispondenza) rappresentando tutte le fasi della situazione. Poi hanno dato una risposta formale usando o numeri o frasi domanda-risposta;
- un bambino ha rappresentato la situazione in sequenze temporali. L'ultima sequenza era una sequenza vuota (idea spontanea di insieme vuoto). Poi ha dato una risposta formale usando l'operazione della sottrazione;
- una bambina ha disegnato personaggi ed oggetti della fase iniziale ed ha descritto la fase finale scrivendo una risposta formale all'interno di una rappresentazione già usata in classe per il gioco del vero mediante le ruote della verità (c'è un richiamo di un'abilità);
- un bambino (protocollo di Michael) ha usato una sequenza di disegni, in cui appaiono: l'insieme vuoto, la fase finale con il segno di uguale e il numero zero. L'impostazione della rappresentazione richiama la modalità dei rebus;
- cinque bambini danno una rappresentazione non corretta della situazione problematica, mancano personaggi od oggetti oppure sono stati aggiunti personaggi od oggetti.

Dalle interviste

Mirsha: *"Ho fatto tre ossi e le frecce, qui dicono che i cani guardano gli ossi e poi gli ossi vanno in bocca ai cani, ho fatto lo zero."*

Nicole: *"Ho fatto i cani che si leccano la lingua e ne sono rimasti zero. Ho fatto il gioco del vero: sì, è vero lo zero e ho messo la crocetta sullo zero che è vero e non su uno che è falso."*

Simone: *"Ho fatto una storia: uno si parte, ci sono degli ossi che rotolano; due si parte, ci sono dei cani che li guardano; tre si parte, ogni cane prende il suo osso; quattro è la fine, non ho disegnato nulla perché c'era lo zero, ho scritto tre meno tre uguale a zero."*

Elia: *"Il cane che pensa ad un osso, anche questo ne vuole uno, l'ultimo ne vorrebbe tre perché è grosso. Ho fatti il numero zero che sono gli ossi rimasti."*

Andrea: *"Ho fatto i cani che sono incantati perché gli ossi ciondolavano, ho fatto i pini, l'arcobaleno, le montagne, il sole, ho scritto zero perché non c'è neanche un osso rimasto."*

Chiara: *"Il cane guarda e poi prende l'osso, anche l'altro e l'ultimo. Restano due ossi perché se conti gli ossi sono cinque e fai cinque meno tre ossi presi dai cani restano due."*

Francesco: *"Io ho fatto come la pubblicità, i cani e gli ossi."*

Filippo: *"Tre ossi ciondolavano, tre cani li guardavano, ognuno prese il suo e ne restavano due."*

Luca: *"La partenza è che ci sono gli ossi, tre cani, restano due ossi perché se ne erano portati via uno."*

Giovanna: *"Ho disegnato tre ossi, ho fatto il numero, tre cani, ho fatto il numero. Ci sono le frecce, rimane neanche uno e così ho scritto uno."*

Osservazioni

Prendendo per risposta corretta anche il risultato desunto dall'intervista, ci sono 21 bambini su 24 che danno una risposta corretta del problema; Filippo e Marco a voce affermano che di ossi ne restano zero; tre bambini (Luca, Francesco, Chiara) ribadiscono le risoluzioni dei loro protocolli.

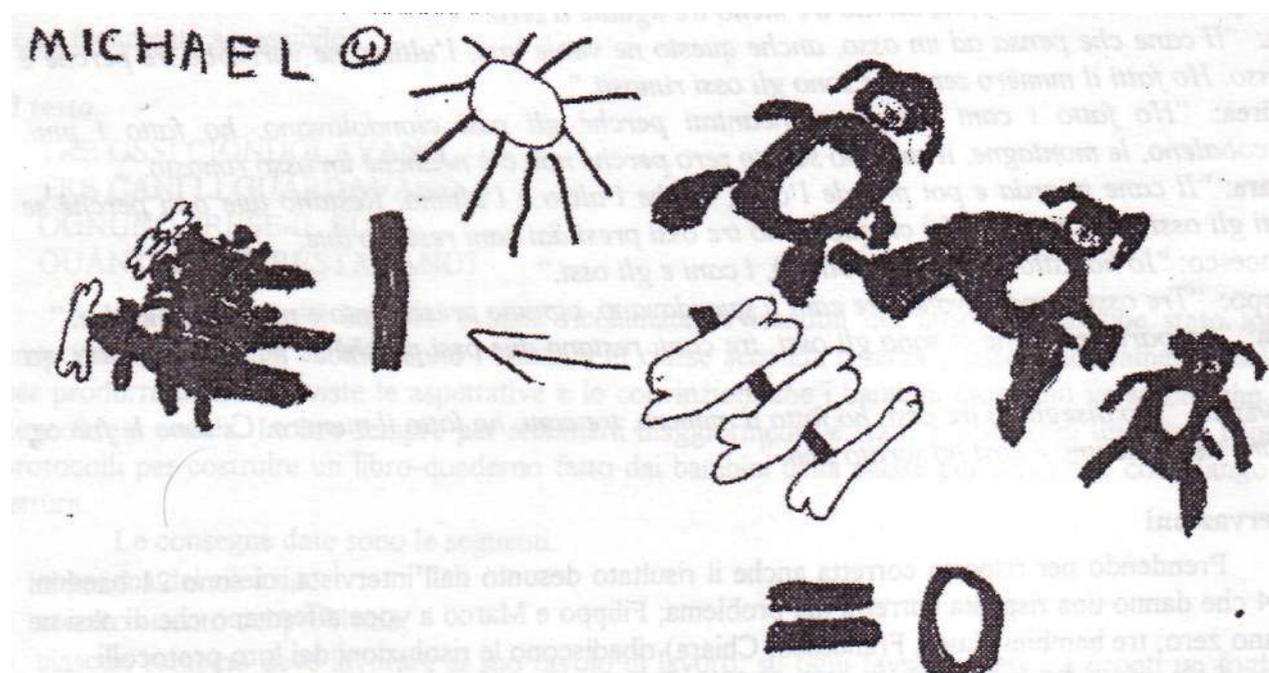
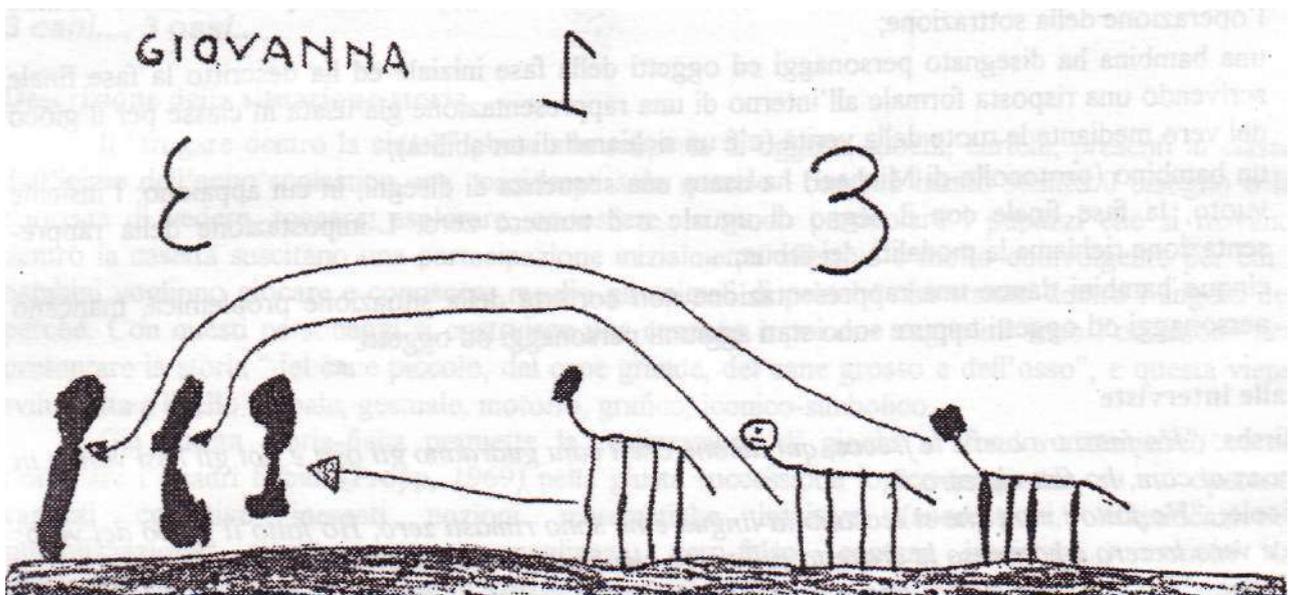
Solo vivendo la situazione del problema attraverso il gioco-drammatizzato colgono la soluzione corretta.

Inoltre da alcuni protocolli emergono alcune considerazioni che mettono in evidenza le difficoltà linguistiche all'interno del testo e come il bambino usa il suo linguaggio (mescolanza tra lingua italiana e interferenze dialettali).

Il significato del termine ognuno ha rappresentato la maggior difficoltà linguistica per la comprensione del testo del problema. Infatti, sia Luca che Francesco, hanno tradotto il termine OGNUNO (contenuto nella frase "ognuno prese il suo") in uno, per cui hanno tolto un osso. Così di ossi ne sono rimasti due.

Il protocollo di Giovanna mostra come spesso i bambini spontaneamente si esprimono usando il linguaggio che normalmente adoperano a casa o con i compagni; infatti Giovanna nell'intervista spiega che ha scritto il numero uno come risposta al problema perché nella storia gli ossi rimasti sono NEANCHE UNO.

Alcuni protocolli



Come problematizzare una situazione "quotidiana"

C'è un problema ...

Il termine generale "problem-solving" nell'ambito dell'istruzione contiene due significati in qualche modo distinti: da una parte, la soluzione di problemi è un'attività legata all'acquisizione delle abilità strettamente matematiche basata sui problemi; dall'altra, la soluzione di problemi è intesa come assunzione (da costruire e rafforzare nei bambini) di un atteggiamento, di uno stile di indagine e di scoperta che investe tutto l'apprendimento. Questo richiama l'immagine di un'attività intesa come elaborazione dell'informazione, basata sull'uso di strategie, sulla proposta e verifica di ipotesi. È un "lasciare" i bambini curiosare e sperimentare "idee" finché scoprono da soli (lavorando individualmente, in piccolo gruppo o nel gruppo-classe), attraverso le modalità di rappresentazione che meglio padroneggiano, soluzioni, relazioni e regole (Boscolo, 1986).

Si è dentro l'attività di problem solving ogni qualvolta ci si trovi nella condizione di utilizzare dei piani e delle strategie per raggiungere un obiettivo: l'obiettivo può essere la soluzione di una situazione "scolastica", di una situazione "quotidiana", di un gioco, di una situazione "matematica".

"C'è un problema..." è nata come espressione di modalità, frase-chiave, messaggio dei bambini presente ogni qualvolta la classe si attivava predisponendosi e vivendo le situazioni di vita quotidiana (nelle quali i bambini possono riconoscere, trovare le loro esperienze e immedesimarsi con i protagonisti) come bisogni reali che motivano la ricerca di dare risposte risolutive.

In un primo tempo "C'è un problema..." è inteso come insieme di esperienze vissute, come luoghi, situazioni conosciute, persone con cui si è venuti a contatto, ricordi, previsioni o speranze.

Quindi, nell'attuazione di insegnamento-apprendimento, l'attenzione si focalizza sui seguenti aspetti:

- l'importanza di interagire tra l'interesse della conoscenza nuova e gli aspetti abituali della vita quotidiana del bambino;
- la necessità di individuare e di cogliere occasioni favorevoli cui far assumere il carattere di "problema";
- l'opportunità che la situazione solleciti l'elaborazione di più informazioni che devono poter interagire con altre;
- la presa d'atto che nella ricerca di soluzione non interagiscono solamente le informazioni matematiche, ma tutte le esperienze del bambino.

Tutto questo offre un ampio ventaglio di stimoli che sollecitano nei bambini la scelta di manifestare atteggiamenti positivi di fronte al problema e più differenziati nella rappresentazione, per cui il "problematizzare" diventa una sollecitazione, un arricchimento di "significati", un abito mentale.

Successivamente, quando per i bambini diventa più consapevole l'esigenza comunicativa (nata proprio da loro), si ricerca una struttura più formale, si comincia ad "usare" segni-simboli e la lettura di una rappresentazione da parte di altri bambini diventa un ottimo collante motivazionale che rende esplicita l'esigenza di utilizzare segni convenzionali conosciuti dal gruppo.

E il momento di entrare dentro il "C'è un problema...", dentro i vari tipi di problemi per iniziare a classificarli, a fare una distinzione tra "problemi" e "problemi matematici", a cogliere gli elementi che li caratterizzano, ad intuire che il linguaggio formale e "... i simboli sono necessari per identificare gli oggetti matematici e rendere esplicite le loro proprietà e le loro relazioni con altri oggetti" (Vergnaud, 1993, p.202).

Questo passaggio è importante che si articoli però in modo molto graduale: non c'è fretta di passare alla codificazione formale o pretesa che tutto il gruppo classe segua secondo lo stesso ritmo. In classe ogni bambino sceglie ed applica il proprio codice di rappresentazione; ci sarà chi opera usando la rappresentazione grafico-pittorica, chi preferisce l'operare concretamente e chi sente di volersi già muovere tra simboli e codici più formali.

"La dimensione simbolica dei concetti matematici è essenziale, ma non dobbiamo dimenticare che la matematica non è un linguaggio, ma è conoscenza" (Vergnaud, 1993, p.205).

Leonardo ha dimenticato il cestino dei piatti in pullman...

Come e perché è nato il problema

Abbiamo cercato fin dall'inizio dell'anno scolastico di cogliere, e in un certo senso di sfruttare ogni occasione o situazione per la ricerca "di soluzioni di problemi di quotidianità" perché il bisogno, il piacere, la motivazione nel voler proporre e condurre il lavoro è nato spontaneamente come richiesta esplicita dei bambini. L'attività non è iniziata esplicitamente vincolata ad un "problema matematico" o ad un "apprendimento matematico". È nata invece da una situazione di fatto, da una realtà, da un avvenimento tangibile: cioè da quello che comunemente definiamo un problema, fi punto d'avvio, in breve, non consiste in quell'insieme di competenze che i programmi indicano col termine "predisciplinare" perché il processo di matematizzazione è già un momento del curriculum disciplinare. L'occasione che ha portato i bambini ad evidenziare che: "...anche oggi c'è un problema in prima B", emerge da un bisogno-problema comunicato da Leonardo (con emozioni che rivelano ansie e disagio). Una mattina Leonardo, appena entrato in classe, racconta di aver dimenticato lo zainetto con i piatti della mensa nel pullman e chiede alla 1B - cioè al gruppo di compagni e insegnanti - di cercare e trovare proposte risolutive.

Si apre una discussione collettiva che prevede l'assunzione dell'attività come "comunicazione interattiva" (Gall e Gall, 1976) in cui si pongono tre obiettivi: la padronanza dell'argomento, la formazione di atteggiamenti e il problem solving.

L'ordine in cui i bambini "prendono parola" o rispondono a quanto si dice non è predeterminato. Spesso un bambino risponde alle osservazioni fatte da un compagno. A volte l'ascolto delle comunicazioni porta a voler meglio ribadire per confermarle o sollecita la ricerca di esempi per smentirle o porta all'esigenza di esplicitare curiosità, interessi e bisogni.

Il gruppo classe si dimostra attivo e partecipe. Dimostra interesse ed assume spontaneamente, anzi pretende, modalità e regole proprie di un sistema organizzato di lavoro.

Aver reso la modalità della comunicazione verbale prassi quotidiana nell'attività di insegnamento-apprendimento e avere esplicitamente dichiarato e dimostrato ai bambini la disponibilità ad osservare e ad ascoltare i loro pensieri, valorizzando le loro idee ed impressioni, e cercando di offrire a ciascuno la possibilità di confrontare, verificare, valutare ciò che pensa con gli altri, ha fatto nascere nei bambini la necessità di avere un sistema organizzato di lavoro. Ciò li ha condotti alla ricerca ed alla scoperta di ruoli diversi per meglio integrare e coordinare l'attività di discussione con tutto il gruppo classe.

I bambini, prima di iniziare la conversazione, stabiliscono che, per questo, servono dei compagni con un ruolo ben preciso e cioè:

- un vigile che ha il compito di regolare l'ordine degli interventi, attivare la discussione, stare attento ai tempi di discussione, sdrammatizzare o intervenire in eventuali conflitti;
- un osservatore che ha il compito di controllare chi disturba l'ascolto e di esporre una sintesi degli argomenti trattati;
- un orecchio che ha il compito di verificare se tutti possono sentire gli interventi dei compagni e può intervenire per invitare di ripetere o di alzare di più la voce;
- un registratore (può essere anche l'insegnante) che deve trascrivere e poi fotocopiare quello che dice ogni bambino.

La comunicazione verbale del "problema di Leonardo"

(La comunicazione è stata registrata il 7 marzo 1996).

Pier Paolo: *"Prima di tutto non c'è da preoccuparsi, devi telefonare agli oggetti smarriti dove ci sono cose perse e lo trovi sull'elenco delle telefonate, lì c'è il numero."* (È una soluzione a lungo termine: c'è la capacità di richiamare alla mente competenze personali, capacità di trovare analogie. Non risolve però il problema immediato).

Leonardo: *"L'elenco delle telefonate lo ho a casa e non a scuola, non lo posso portare a scuola perché è grosso."*

Nicole: *"Per mangiare puoi prendere i piatti, le forchette e i bicchieri della scuola e domani che vai ancora in pullman puoi prendere lo zainetto."* (Risolve il problema immediato, dà una soluzione pratica. Non elabora l'osservazione di Pier Paolo).

Leonardo: *"Non so che Scorzè è..."* (Questa è la critica di Leonardo a cui Nicole si espone. Con il termine Scorzè il bambino si riferisce al nome del paese scritto sull'autobus).

Michael: *"Oggi pomeriggio a casa prendi l'elenco e telefoni agli oggetti smarriti."*

Simone: *"Può mangiare con un compagno vicino e fare una forchetta a testa."*

Leonardo: *"Non si può, può venire le malattie."*

Michele: *"Prendi per oggi, come ha detto Nicole, i piatti della scuola e a casa telefoni per lo zainetto."* (Risolve il problema immediato, ma anche quello di ritrovare e come lo zainetto elaborando le due proposte precedenti).

Elia: *"Per i piatti di oggi siamo a posto, domani con il papà puoi riprendere il pullman."*

Leonardo: *"Ci sono tanti Scorzè che passano e non mi ricordo quello che ho preso oggi. Il Scorzè non ha numeri, c'è la stessa parola Scorzè."* (Richiama la sua esperienza personale: sa che ci sono più autobus e inoltre c'è un richiamo ad un'esperienza scolastica centrata sulla ricerca dei numeri "etichetta" fotografati durante una passeggiata).

Giulia: *"Se vuoi puoi mangiare il primo con il compagno, il secondo ha due cose."*

Francesco: *"È meglio la proposta di Nicole."* (La proposta di Nicole si avvicina ad essere accolta).

Nicolas: *"Non serve aspettare tutti i Scorzè, ma, senza salire, puoi vedere dal finestrino se e 'è il tuo cestino."*

Pier Paolo: *"Non rimane nel pullman il cestino, va subito negli oggetti smarriti."*

Leonardo: *"Il papà va ora a casa velocemente e lì ho dei piatti gialli."* (Questa è l'esigenza di Leonardo).

Simone: *"È una proposta che non si può fare perché il papà di Leonardo è a scuola, fa il maestro e non può lasciare i bambini."*

Leonardo: *"Votiamo le proposte."* (Non avendo ottenuto quello che voleva, propone di chiudere con qualsiasi soluzione).

Leonardo: *"Ha più voti, sono 14, la proposta di Nicole, non voglio però i piatti di vetro, li posso rompere, non so se le bidelle hanno i piatti di plastica."*

Elia: *"Propongo di andare in sala mensa per far dare a Leonardo i piatti, le forchette, il bicchiere, il tovagliolo."* (Non era più il problema di uno solo, ma di tutto il gruppo).

Gaia: *"Abbiamo risolto anche questo problema. Abbiamo fatto sereno Leonardo."* (La risoluzione di un problema intesa come passare da un disagio ad un benessere o ripristino di un benessere precedente).

Ma "in matematica" si legge?

Una volta registrata, tutta la comunicazione verbale viene trascritta per divenire, come ormai è consuetudine, oggetto di controllo, di riflessione e di valutazione sulla scelta o esecuzione delle proposte di soluzione fatte o adottate dai compagni. Questo aspetto è importante e costruttivo in quanto la spiegazione, lo scambio, l'aiuto, il controllo, se avvengono tra compagni, vengono vissuti come conquiste e accettate senza portare disagio o caduta di autostima.

Se a questo aggiungiamo la rilettura successiva, la vera scoperta la facciamo noi insegnanti. Infatti la rilettura della conversazione non solo "obbliga" a rivisitare il percorso, ma addirittura, grazie ad una maggior attenzione che la parola scritta di per sé richiede, la parte linguistica del problema (il testo) assume valore in sé come:

- fonte di informazioni sul problema (problem solving);
- contesto da cui scaturisce un nuovo problema (problem posing).

Ci si trova così nella fase in cui il processo di risoluzione di un problema genera un nuovo apprendimento. L'attenzione, l'azione dell'attività si focalizzano nel creare, "nell'inventare un

problema", partendo da riflessioni e proponendo domande che analizzano situazioni "limitrofe" al problema appena esaminato. L'impostare un problema diventa un modo per comprendere, analizzare meglio la soluzione fornita precedentemente e determina il voler "entrare" in maggior confidenza con il problema. Questi processi di analisi e riflessione vengono innescati da dei particolari modi di porsi o fare domande che richiedono la chiarezza o l'approfondimento all'interno del problema originario.

Sorge così, all'interno dell'attività, la domanda-dubbio di Nicolas:

"Ma siamo sicuri che tutti hanno votato?"

C'è il "nuovo" problema

La proposta di Nicole è stata posta in votazione insieme a quelle di Leonardo e di Simone. Alla proposta di Nicole vanno 14 voti, a quella di Leonardo 7, a quella di Simone 1. Quindi i voti sono tenuti distinti e non riportano il totale dei bambini votanti. E proprio a questo punto, in fase di rilettura, a Nicolas sorge il dubbio: *"Ma siamo sicuri che tutti hanno votato?"*

Cioè: è proprio vero che la somma dei voti costituisce il totale dei presenti? Per saperlo è necessario il controllo.

La fase del controllo viene attuata da ogni bambino individualmente. Ciascuno è libero di usare il codice rappresentativo che ritiene migliore e/o che padroneggia meglio. In questo modo il bambino "scopre":

- come progetto proprio la ricerca di un metodo risolutivo;
- si attiva nel trovare percorsi a lui più idonei per conseguire l'obiettivo;
- organizza le proprie risorse in termine di fonti di conoscenze, di strumenti, di tempo per riuscire a individuare non solo la soluzione, ma anche nel poterla poi rendere nota e "difendere" attraverso una convincente argomentazione.

A questa lista si aggiunge anche il mettere in atto un meccanismo di controllo che si basa sulla "previsione della propria prestazione" (Ashman e Conway, 1991), cioè il fare previsioni sulla propria riuscita nel compito, prima, durante e dopo lo svolgimento del compito stesso. Questa capacità previsionale gioca un ruolo importante nei processi metacognitivi di controllo in quanto si collega ad alcuni fattori psicologici quali: l'autostima, lo stile di attribuzione e il senso di autoefficacia personale (Cornoldi, 1995).

Dopo la visione degli elaborati (raccolti per divenire un altro libro quaderno da inserire nell'angolo dei problemi) si avvia la seconda fase: cioè l'analisi critica delle soluzioni prodotte attraverso la discussione collettiva.

Questa seconda fase punta ad indurre i bambini ad "ottimizzare" i procedimenti di soluzione e a "rendersi conto" dello svolgersi dei propri processi cognitivi e dei fattori, esterni/ambientali e psicologici che li influenzano. E un trovarsi, da parte del bambino, contemporaneamente nel ruolo di osservatore e di osservato.

È proprio attraverso il confronto delle varie rappresentazioni e strategie messe in atto che i bambini sono condotti a ricostruire il percorso e trovarne i punti di forza, di debolezza e gli errori. Inoltre l'ascoltare e il valutare processi cognitivi verbalizzati dai compagni e confrontati con i propri invitano i bambini a riflettere su come possono essere diversi i modi di affrontare lo stesso problema, ma anche su come vi siano processi comuni. È un condurre, parallelamente, un'analisi guidata degli "errori" commessi, ma anche delle prove superate positivamente.

Questo entrare dentro le modalità delle proposte genera inoltre nel bambino "l'atto di scoperta" di simboli, di codici, di fatti numerici e di semplici algoritmi che diventano conoscenze e competenze per tutto il gruppo classe perché vengono assunte come abilità comuni da applicare.

La discussione collettiva presenta poi al suo interno un altro fattore di incoraggiamento che è il comprendere di essere valutati non tanto sulla produzione della soluzione, ma sulla propria comprensione e ricostruzione della situazione.

I bambini, proprio in questa fase, si sentono gratificati dal fatto che i loro lavori vengano discussi e che, nello stesso tempo, si cerchi di risalire alle motivazioni che hanno determinato quelle soluzioni. Ma, soprattutto, sono i protagonisti, con le loro curiosità, le loro proposte, la loro voglia di sapere.

Come problematizzare una situazione "aritmetica"

Duino e il pianeta binario...

Per introdurre la base due nel lavoro di classe senza ricorrere a materiali strutturati preesistenti che, se per un verso hanno l'indubbio vantaggio di snellire la preparazione del lavoro, per altro verso non consentono un processo di effettiva scoperta da parte dei bambini, è arrivato Duino.

Duino è un personaggio inventato e presentato ai bambini come un nuovo compagno proveniente dal pianeta binario. Dunque Duino è un extraterrestre. Come tale, le sue modalità di comunicazione con gli umani sono ovviamente diverse da quelle che noi utilizziamo abitualmente.

La differenza più rilevante - che si nota immediatamente osservando il dito alzato di Duino - è che la conoscenza del sistema numerico nel pianeta binario è composta dalle cifre 0 e 1.

Fisicamente Duino, che è rappresentato in un cartellone di 50 cm, è più piccolo di un bambino. Il suo corpo è ricoperto di scaglie cromatiche. I quattro colori sono quelli usati per il mini calcolatore di Papy da B. Pea (1987).

Duino, mediatore di natura diversa rispetto a quello utilizzato precedentemente, personaggio accattivante, che contribuisce attraverso la propria immagine simpatica a creare un'immagine altrettanto positiva della matematica, arriva a scuola con il suo corredo didattico: il mini calcolatore di Papy (che per i bambini rappresenta il "banco di Duino"), un certo numero di blocchi cromatichi di lego (utilizzati come materiale multibase), 4 strumenti musicali utilizzati ciascuno in corrispondenza biunivoca con un settore del mini calcolatore.

BLU	VERDE
ROSSO	GIALLO

Banco di Duino

L'attività con il materiale coinvolge sempre direttamente il bambino che deve manipolarlo in una situazione organizzata. L'obiettivo è fargli conquistare la struttura del nostro sistema di numerazione nel rispetto delle peculiarità psicologiche relative alla fascia 6-8 anni.

Metodologicamente, il bambino passa dalle azioni alla comprensione, all'astrazione ed alla simbolizzazione dei concetti. Quindi la proposta si articola in tre livelli:

- il livello corporeo, che è un momento di azione provocata in palestra; il bambino agisce secondo consegne inequivocabili e graduate; è indispensabile la realizzazione della discussione (Bruner, 1971) che conduce alla presa di coscienza della caratteristica dell'esperienza, che diventa *un vissuto di laboratorio-palestra*;



- il livello manipolatore, in cui gli oggetti di palestra diventano strumenti attraverso i quali il bambino esplicita il concetto vissuto a livello corporeo, evidenziandone le relazioni ed iniziando a rappresentarsi mentalmente l'oggetto;
- il livello iconografico, grafico-astratto, in cui un primo piano di simbolizzazione è dato dalla rappresentazione iconografica per passare successivamente alla rappresentazione grafico-astratta del simbolismo, nel quale il bambino dimostra di avere raggiunto l'organizzazione mentale del concetto.

Duino e la comunicazione

L'intervento di Duino confinato nel territorio esclusivo della matematica comportava un "pericolo" subito notato dai bambini: quello di una settorializzazione mai avvenuta prima. Duino infatti comunicava soltanto con il linguaggio della matematica, non era cioè in relazione con i bambini all'interno dell'attività complessiva della classe. Non era più dunque vissuto come un componente della IB. Per i bambini, quindi, la necessità era che Duino entrasse in effettiva relazione

PIANETA BINARIO TABELLA VOCALI					
●	A	0	0	0	0
●	E	0	0	0	1
●	I	0	0	1	0
●	O	0	0	1	1
●	U	0	1	0	0

con la classe, cioè che partecipasse a pieno titolo alla vita di tutti i giorni. La presa d'atto che *Duino conosce solo i numeri* sembrava infatti escludere per loro la possibilità di comunicare con il personaggio. Nello stesso tempo però l'impossibilità della comunicazione poneva il problema del comunicare.

Da questa necessità nasce il *codice segreto dell'alfabeto di Duino*. Utilizzando i simboli del sistema binario, è stata inventata dagli insegnanti una codifica che permette di rappresentare le lettere dell'alfabeto mediante una tecnica analoga in uso nei computer: le codifiche ASCII, EBCDIC.

Per semplificare la rappresentazione del carattere in forma binaria sono stati utilizzati solo quattro digit invece degli otto digit che generalmente si adoperano negli elaboratori.

Usando solo quattro digit si possono però codificare 16 caratteri, non sufficienti a rappresentare le lettere dell'alfabeto. Si è risolto il problema inserendo davanti a ciascun digit del numero binario due simboli grafici (il cerchio e il quadrato) che permettono di comprendere se ogni singolo codice rappresenta una consonante o una vocale. Il cerchio viene inserito prima delle vocali, il quadrato prima delle consonanti.

Con questo alfabeto è stata composta la prima comunicazione di Duino alla IB.

Per decodificare la lettera di Duino, sono state consegnate a ciascun bambino una copia del codice segreto e una griglia per la ricerca rapida dei caratteri.

PIANETA BINARIO TABELLA CONSONANTI					
■	B	0	0	0	0
■	C	0	0	0	1
■	D	0	0	1	0
■	F	0	0	1	1
■	G	0	1	0	0
■	H	0	1	0	1
■	L	0	1	1	0
■	M	0	1	1	1
■	N	1	0	0	0
■	P	1	0	0	1
■	Q	1	0	1	0
■	R	1	0	1	1
■	S	1	1	0	0
■	T	1	1	0	1
■	V	1	1	1	0
■	Z	1	1	1	1

Le comunicazioni in arrivo sono state naturalmente graduate per difficoltà e per lunghezza. Ogni bambino interpreta il messaggio e risponde a Duino utilizzando naturalmente la sua lingua. Così, grazie allo scambio epistolare in corso, anche Duino, una mattina, porta in classe il suo problema.

Duino e il suo problema

Il problema di Duino arriva in classe con una lettera piuttosto lunga che ciascun bambino

Il testo

Sto bene vorrei andare a Mestre in pullman.
Cosa devo sapere, cosa devo sapere fare, cosa mi serve.

■	1	1	0	0		●	0	0	1	0		●	0	0	0	0	
■	1	1	0	1		■	1	0	0	0		■	0	0	1	0	
●	0	0	1	1		■	1	0	0	1		●	0	0	0	1	
■	0	0	0	0		●	0	1	0	0		■	1	1	1	0	
●	0	0	0	1		■	0	1	1	0		●	0	0	1	1	
■	1	0	0	0		■	0	1	1	0		■	1	1	0	0	
●	0	0	0	1		■	0	1	1	1		●	0	0	0	0	
■	1	1	1	0		●	0	0	0	0		■	1	0	0	1	
●	0	0	1	1		■	1	0	0	0		●	0	0	0	1	
■	1	0	1	1		■	0	0	0	1		■	1	0	1	1	
●	1	0	1	1		●	0	0	1	1		●	0	0	0	1	
●	0	0	0	1		■	1	1	0	0		■	0	0	1	1	
●	0	0	1	0		●	0	0	0	0		●	0	0	0	0	
●	0	0	0	0		■	0	0	1	0		■	1	0	1	1	
■	1	0	0	0		●	0	0	0	1		●	0	0	0	1	
■	0	0	1	0		■	1	1	1	0		■	0	0	0	1	
●	0	0	0	0		●	0	0	1	1		●	0	0	1	1	
■	1	0	1	1		■	1	1	0	0		■	1	1	0	0	
●	0	0	0	1		●	0	0	0	0		●	0	0	0	0	
●	0	0	0	0		■	1	0	0	1		■	0	1	1	1	
■	0	1	1	1		●	0	0	0	1		●	0	0	1	0	
●	0	0	0	1		■	1	0	1	1		■	1	1	0	0	
■	1	1	0	0		●	0	0	0	1		●	0	0	0	1	
■	1	1	0	1		■	0	0	0	1		■	1	0	1	1	
■	1	0	1	1		●	0	0	1	1		■	1	1	1	0	
●	0	0	0	1		■	1	1	0	0		●	0	0	0	1	

L'interpretazione del testo rende ciascun bambino protagonista di un percorso che parte da un'informazione positiva relazionale ed emotiva (sto bene), manifesta un desiderio-problema (vorrei andare a Mestre in pullman) e chiede tre piani di soluzione (cosa devo sapere; cosa devo sapere fare; cosa mi serve).

I tre livelli di soluzione sono ovviamente connessi. Per risolvere il problema di Duino, la riflessione a cui ciascun bambino è condotto chiama in causa, infatti, il rapporto tra *fare* e *sapere fare*. Si tratta, come è noto, del territorio proprio del cognitivismo.

La riflessione, attuata prima individualmente poi in gruppo, è una modalità che conduce il bambino a pensare sul testo, che deve essere destrutturato, cioè analizzato ed esplicitato nelle informazioni contenute, nelle relazioni tra queste e nelle domande a cui si deve dare risposta. La riflessione, inoltre, mette in grado di verificare la capacità di organizzare i passaggi logici che costituiscono una strategia efficace di risoluzione.

Il processo di verifica coinvolge di volta in volta tutti gli attori: il bambino rispetto a se stesso, il bambino rispetto al gruppo, i gruppi tra loro e, naturalmente, l'insegnante rispetto ai bambini sia durante l'attività individuale che nel loro lavorare in gruppo.

Dopo aver letto la lettera codice di Duino, la classe prende parola

(Sintesi dell'intervista).

Cosa deve sapere Duino?

- *Sapere dove va il pullman;*
- *sapere andare alla fermata giusta;*
- *sapere il numero del pullman, ogni numero del pullman fa un percorso ed è sempre lo stesso percorso;*
- *sapere aspettare il pullman perché ha degli orari;*
- *sapere che ci sono dei negozi dove vendono i biglietti.*

Cosa deve sapere fare Duino?

- * *Stare seduto sulla poltrona e tranquillo;*
- * *timbrare il biglietto;*
- * *stare attento quando cammina;*
- * *saper leggere come noi perché a Mestre non trova solo zero e uno;*
- * *saper schiacciare un bottone rosso con scritto richiesta di fermata;*
- * *saper scendere dalla porta con la scritta uscita;*
- * *saper vestirsi perché altrimenti lo riconoscono e ce lo possono rapire.*

Cosa serve a Duino?

- * *Servono dei soldi;*
- * *serve la macchina fotografica;*
- * *serve la merenda;*
- * *una maschera per non farsi riconoscere;*
- * *2 biglietti in mano.*

Come avviene nei problemi "tradizionali", la soluzione è vincolata all'uso dei dati. I dati, infatti, sono l'elemento che sostiene l'intera struttura di una situazione. I dati non sono solamente gli eventuali numeri presenti. Sono anche tutte quelle azioni e quelle dinamiche che si compiono nel problema con tutte le relazioni che si stabiliscono. Occorre capire quali sono i quesiti da porsi, i dati da reperire e le relazioni utili, o le schematizzazioni da effettuare per superare la situazione problematica. Si tratta quindi di programmare. Programmare è dunque un processo di ricerca e assunzione di dati.

Il fuori e il dentro

Per la sua uscita a Mestre, a Duino sono necessari 2 biglietti. La scoperta che fanno i bambini sembra delle più banali: ciascuno di noi infatti sa, implicitamente, che un percorso è sempre composto da un'andata e un ritorno. La difficoltà consiste invece proprio nel rendere esplicito, ponendolo all'interno del programmare, un dato dell'esperienza generalmente scontato.

Perché 2 biglietti?

Pier Paolo: *"Perché uno è per l'andata a Mestre e poi per ritornare a Zelarino, uno per uscire e l'altro per entrare".*

Marco: *"I biglietti se vai in due te ne servono 4, per l'andata e il ritorno, come per la funivia".*

Sara: *"Quando vai è vero che ce ne vuole 1 per mettere nel cassetto, ma se vuoi tornare ne serve un altro, io voglio che Duino ritorni a Zelarino, è solo nostro amico".*

Nicolas: *"Se si va in pullman in 4 persone servono 8 biglietti, si raddoppia sempre, il percorso è quello, ma si fa 2 volte, nei viaggi è sempre così, altrimenti non è un viaggio, si deve ritornare, poi Duino se non torna io piango".*

Gaia: *"Anche noi quando andremo in gita con il CAI prendiamo il pullman e le mamme pagano per l'andata e il ritorno e i chilometri sono doppi".*

Michele: *"Sono d'accordo che i chilometri sono doppi e proprio perché si fanno andando e tornando servono 2 biglietti, quando vai sei a destra, quando torni vedi la sinistra".*

La domanda posta ai bambini serviva a portare allo scoperto il processo di ricerca che ciascuno aveva compiuto da solo e con i compagni. Serviva cioè a fare luce sulle motivazioni e sulle competenze che avevano condotto alle risposte appena riportate. Le risposte dei bambini sono, a loro modo, illuminanti.

I bambini hanno infatti recuperato un dato implicito, attingendolo dalla propria esperienza. Hanno quindi compiuto un'operazione di ristrutturazione del campo cognitivo. Leggendo con attenzione le loro risposte, si comprende come questa ristrutturazione sia motivata fondamentalmente da elementi emotivi ed affettivi. Duino deve anche ritornare. Deve cioè "compiere un viaggio." Simbolicamente, viaggiare significa uscire, abbandonare provvisoriamente il posto in cui

abituamente si vive. Ma significa anche (ri)entrare, tornare indietro, al luogo della propria esperienza.

"Ho disegnato un amico per Duino, si chiama Treino" (Mirsha, 6 anni)

"Fantasia - scrive Nicole Oresme, matematico del Trecento - è la facoltà della mente che conduce a interpretare in modo creativo i dati forniti dall'esperienza" (in: Castelnuovo, 1993).

E proprio con un lavoro di fantasia, Mirsha, uno dei bambini della 1B, ha creato Treino. Creato non significa solo che lo ha disegnato. Si intende con questo termine il lavoro vero e proprio del creatore-creativo, cioè di chi non solo inventa un personaggio, ma elabora insieme a lui un contesto di riferimento, un territorio di esperienza e, in questo caso, addirittura un pianeta nuovo: quello della base tre.

Nessuno si era sognato di affrontare un lavoro su una base diversa dalla base due. E invece

una mattina Mirsha è "spuntato" con un disegno in mano e con la frase fatidica di chi ha fatto per conto proprio una scoperta di quelle che vale la pena di comunicare. *"Ho disegnato un amico per Duino, si chiama Treino"*.

Treino, che fisicamente è un incrocio di animali terrestri, è un extraterrestre che tiene 2 dita alzate. Ciò significa, come ci ha spiegato Mirsha presentandoci il disegno, che Treino "sa dire" una cifra in più rispetto a Duino, perché conosce 0-1-2. Dunque è *"Il comandante della base tre"*.

Naturalmente, anche Treino è diventato un quadro della stessa grandezza di Duino, che è stato appeso in classe. Valorizzare in questo modo il processo-prodotto di Mirsha ci ha condotto al lavoro in palestra e al materiale di Treino, con cui abbiamo ripetuto il percorso già conosciuto con Duino con una variante fondamentale: il materiale della base tre è stato letteralmente scoperto dai bambini nella sua struttura, senza quasi che ci fosse il bisogno dell'intervento dell'insegnante in termini di direzione della ricerca.

Da questo momento in poi, la 1B ha vissuto un vero e proprio periodo di affollamento matematico: uno dietro l'altro, sono arrivati Quattrino, Cinquino, Sestino, Settimino, Ottino, Nonino, ciascuno con il suo materiale e con il suo sistema per contare.

La scoperta finale è quella che Decino non esiste: *"Decino siamo noi"*. E questa volta, al posto di un quadro colorato, basta una bella foto di gruppo.

Al di là del narrativo, quello che conta, naturalmente, è il processo. Il processo di scoperta nell'apprendimento matematico, offre infatti l'opportunità di desumere i principi, e per questo contribuisce alla ritenzione nella memoria e al transfer delle informazioni. I bambini non aggiungono semplicemente nuove informazioni alle proprie conoscenze, ma le collegano alle strutture conoscitive già presenti per costruire nuove relazioni tra queste strutture. E dunque necessario iniziare dal bambino per offrirgli delle opportunità di apprendimento disciplinare. O meglio, secondo un principio tra i più suggestivi e produttivi della teoria pedagogica e didattica del Novecento, *"Scopri quello che l'allievo conosce già e organizza di conseguenza il tuo insegnamento"* (Ausubel, 1991, p.448).



Problemi tra Problemi

Aspetti di un percorso didattico in classe quarta (ma iniziato dalla prima...)

IL DISEGNO AIUTA A RISOLVERE UN PROBLEMA?...

I NUMERI SERVONO PER ESEGUIRE OPERAZIONI... MA IL PROBLEMA SI PUÒ RISOLVERE ANCHE SENZA!...

A PROPOSITO DI DATI ESPLICITI ED IMPLICITI!

"Spesso gli insegnanti insistono su apparati formali che, chissà perché, dovrebbero meglio di quelli tradizionali sviluppare abilità nella risoluzione dei problemi, per esempio malsani diagrammi a blocchi o di flusso, o maldigerite frecce. Se questi strumenti riescono a diventare naturali ed acquisiti, usati cioè in modo spontaneo, insieme agli altri, ben vengano, ma ahimè, ho la prova che non sempre è così, anzi: molto spesso questi apparati finiscono con l'essere dannosi" (B. D'Amore, 1993, pag. 91).

Nella pratica didattica spesso noi insegnanti imponiamo agli alunni dei sistemi di risoluzione (indicazione, risoluzione e calcolo, diagrammi a blocchi, ecc.) che a volte li conducono al fallimento o ad una applicazione di routine che si discosta molto dalla comprensione e dalla consapevolezza delle proprie conoscenze, capacità, strategie soprattutto in matematica, disciplina che sembra prestarsi di più all'uso di schemi e ad un freddo formalismo.

Crediamo invece che ogni bambino dovrebbe essere messo nelle condizioni di reperire tra le proprie conoscenze le strategie che gli consentano di risolvere una situazione problematica.

Per capire, tradurre, simbolizzare, dunque risolvere un problema, si deve ricorrere al significato che il testo comunica al bambino. Il passaggio che il bambino deve compiere per arrivare alla simbolizzazione è senza dubbio molto complesso e successivo al raggiungimento delle abilità di comprensione e riformulazione di una situazione problematica.

Nella risoluzione dei problemi il bambino deve compiere prima di tutto un processo di traduzione dal linguaggio del problema al linguaggio matematico, processo che non è unico come si potrebbe credere...

Non si tratta già della soluzione ma di un primo processo di traduzione in rappresentazioni matematiche, quasi un sistema simbolico significante che piano piano avvia l'alunno a dare una risposta alla situazione problematica che sta affrontando.

Ogni bambino ha un proprio stile di traduzione ed usa rappresentazioni ingenuie, spontanee, realistiche o poco significative che, a volte, possono aiutarlo a fissare la situazione o, perlomeno, a farsene un'idea.

Quando si propone di risolvere un problema, soprattutto se è il solito esercizio per far applicare le regole o le conoscenze acquisite, il bambino si allontana dalla realtà, dall'immagine mentale che gli suggerisce il testo o dal modello che si è costruito leggendo la situazione proposta e può non mettere in atto tutte le sue conoscenze o abilità; questo può essere un ostacolo al successo scolastico e provocare una caduta di motivazione.

Per questo riteniamo opportuno e valido distinguere tra PROBLEMA/ESERCIZIO e PROBLEMA/PROBLEMA (D'Amore, 1993, cap.1) e nel nostro rapporto quotidiano con gli alunni abbiamo sempre privilegiato situazioni problematiche aperte che solleticano l'immaginazione, la fantasia, l'emotività, che appaiono più reali e si prestano a soluzioni "personalizzate".

Nel percorso didattico che abbiamo attuato con gli alunni di classe quarta, ma che è iniziato fin dalla prima, è sempre stato possibile scegliere il procedimento che ognuno riteneva più adatto ed opportuno per trovare la soluzione.

"Risolvi il problema con disegni, numeri o parole":

questa è stata fin da subito la consegna, data in ogni occasione problematica.

Gli alunni erano così sollecitati a "trascrivere" il problema piano piano descrivendo e giustificando il loro procedimento.

Questo ha dato la possibilità di far emergere le fasi di soluzione del bambino con particolare riguardo ai processi che mette in atto per giungere alla soluzione.

Sicuramente il linguaggio naturale utilizzato da ciascuno si discosta dal formalismo matematico, da quell'idea di "matematica" diffusa e alimentata da molti modelli metodologici preconfezionati, ma riporta spontaneamente il pensiero del bambino, le sue intuizioni, deduzioni, connessioni rivelando inoltre, e soprattutto, la consapevolezza delle sue conoscenze matematiche. Attraverso la descrizione e la discussione è più facile capire se il bambino scopre le relazioni implicite ed esplicite del testo, la qualità delle informazioni, l'uso che fa delle operazioni aritmetiche.

Gradualmente, sente da solo il bisogno di ordine e sequenzialità nella soluzione e comincia ad utilizzare consapevolmente regole e formalismi matematici che lo portano a dare la risposta più efficace.

L'analisi dei protocolli aiuta a capire come il descrivere possa favorire l'insegnante nel conoscere i processi mentali dei bambini, i nodi concettuali e i dubbi che hanno nelle loro conoscenze.

Protocollo n° 1: Meri indica quello che deve fare per risolvere il problema con un termine diverso rispetto all'operazione poi eseguita:

ha tentato un termine matematico? Cioè voleva intendere prodotto, oppure ha fatto solo confusione? 0 anche: fare la somma si calcola con la "X" ? L'operazione è giusta quindi il problema è esatto ma questa indicazione scritta ci fa riflettere sulle conoscenze del bambino che dovranno essere verificate ed approfondite ulteriormente.

28/10/95 n°1 Meri

Robina

La mamma è andata in cartoleria
e ha comprato 5 quaderni di lire
1300 all'uno quanto ha speso la
mamma in tutto?

x1 → deve trovare il costo

x2 deve fare la somma

$$\begin{array}{r} 1300 \times \\ 5 = \\ \hline 6500 \end{array}$$

La mamma in tutto ha speso
6500

Protocollo n° 2: Marco indica passo per passo il suo ragionamento utilizzando tutte le strategie risolutive che conosce, dall'indicazione delle incognite, al disegno, al calcolo.

25/02/06 n° 2 Marco (2)

Problema

Sul banco del pasticciere sono n. pezzi preparati a forma di pasta. Ogni versorio contiene 15 pasta. $\frac{1}{3}$ delle paste di ogni versorio sono alle creme, le rimanenti alle uccellette.

A) Disegna un versorio rappresentando i 2 tipi di pasta.
 B) Calcola quante sono le paste alle creme in ogni versorio.
 C) Calcola quante sono le paste alle uccellette di ogni versorio.
 D) Quante paste per pasta ha preparato in tutto il pasticciere.
 E) Una pasta costa 1000 Lit. in me comparsa un versorio. Quanto spende.

* 1 → Devo disegnare un versorio con i 2 tipi di pasta.
 * 2 → Devo calcolare quante sono le paste in ogni versorio.
 * 3 → Devo calcolare quante sono le paste in ogni versorio.

* 4 → Devo calcolare quante paste ha preparato il pasticciere.
 * 5 → (1 pasta costa 1000 Lit.) devo scoprire quanto spende in comparsa un versorio.

Rispondo

(A) **Kiccolerollera**
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

(B) Per scoprire quante sono le paste alle creme in ogni versorio ($\frac{1}{3}$) devo eseguire queste operazioni: $\frac{15}{3} = 5$.
 In ogni versorio ci sono 5 paste alle creme.

(C) Per scoprire quante sono le paste alle uccellette devo eseguire queste operazioni: $15 - \frac{15}{3} = 10$.
 Le paste in ogni versorio sono 10.

(D) Il pasticciere ha preparato 150 paste di tutti e 2 i tipi (uccellette, creme) perché: in ogni versorio ci sono 15 paste.

Il tema **PROBLEMI** nei Nuovi Programmi inizia con un'introduzione significativa sul processo di soluzione che mette in atto il bambino, offre delle indicazioni sulle situazioni da proporre, successivamente elenca degli obiettivi dai quali si può ricavare la necessità di porre particolare attenzione al processo di risoluzione dell'alunno.

Nelle attività matematiche centrate sui **PROBLEMI** abbiamo proposto situazioni problematiche varie, suggerite da contesti vissuti o inventati cercando di ampliare al massimo l'orizzonte delle strategie risolutive, facendo attenzione a non cadere in quei tranelli metodologici (fai il disegno, attento ai dati nascosti, indica i dati utili, ecc.) in cui spesso si incorre credendo di facilitare, aiutare, favorire la risoluzione esatta.

Nel tempo abbiamo avuto modo di notare che gli alunni:

- raramente ricorrevano al disegno se non per farci contenti o eseguire una consegna;
- preferivano spiegare il procedimento traducendo via via il testo in linguaggio dei numeri faticando ad utilizzare schemi e diagrammi, se non esplicitamente richiesti;
- le operazioni venivano man mano indicate e "spiegate" con parole scritte;
- se l'operazione era "sconosciuta" si trovava un modo per eseguirla comunque;
- molti preferivano il calcolo a mente ricorrendo al calcolo in colonna solo nei casi più complicati e, spesso, non li riportavano sul quaderno ma calcolavano a parte.

Quest'ultimo aspetto all'inizio ci sollevava delle perplessità in quanto ritenevamo che il calcolo in colonna facilitasse l'esecuzione; ci siamo dovuti ricredere in più occasioni: gli alunni, pur di "andare avanti", calcolavano scomponendo oppure associando, mettevano in colonna senza badare troppo all'incolonnamento ma pensando al risultato. Allora ci siamo chiesti: **nel risolvere un problema l'importante è trovare una risposta facendo un'operazione o eseguire bene l'algoritmo?**

Questo dubbio ci ha portato ad osservare con maggior attenzione le risposte dei bambini e piano piano abbiamo avuto la conferma che se l'obbiettivo è quello di dare una risposta al problema dovevano essere accettate tutte le risoluzioni attuate, anche se non erano quelle che ci aspettavamo.

Protocollo n° 3: Andrea, "mi arrangio lo stesso" contando palline, facendo disegnetti, prendendo l'abaco o il materiale multibase.

Protocollo n° 4 di Andrea ed Alessandra: non so fare le divisioni con la virgola ma ...risolvo lo stesso.

n°3 Andrea

M. 3 F. 1000

$$\begin{array}{r} 35 : 4 = 8 \text{ R } 4 \\ - 36 \quad \boxed{\text{NO}} \\ \hline 04 \end{array}$$

$$35 : 4 = 8$$

$$\quad \quad \quad 3$$

n°4 Andrea e Alessandra

$$8 : 5 = 1 \text{ etto}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ 3 \text{ etti} \\ \hline \end{array}$$

↓

$$3 \text{ hg} = 300 \text{ g}$$

$$\overline{300} : 5 = 60$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ \hline 0 \end{array}$$

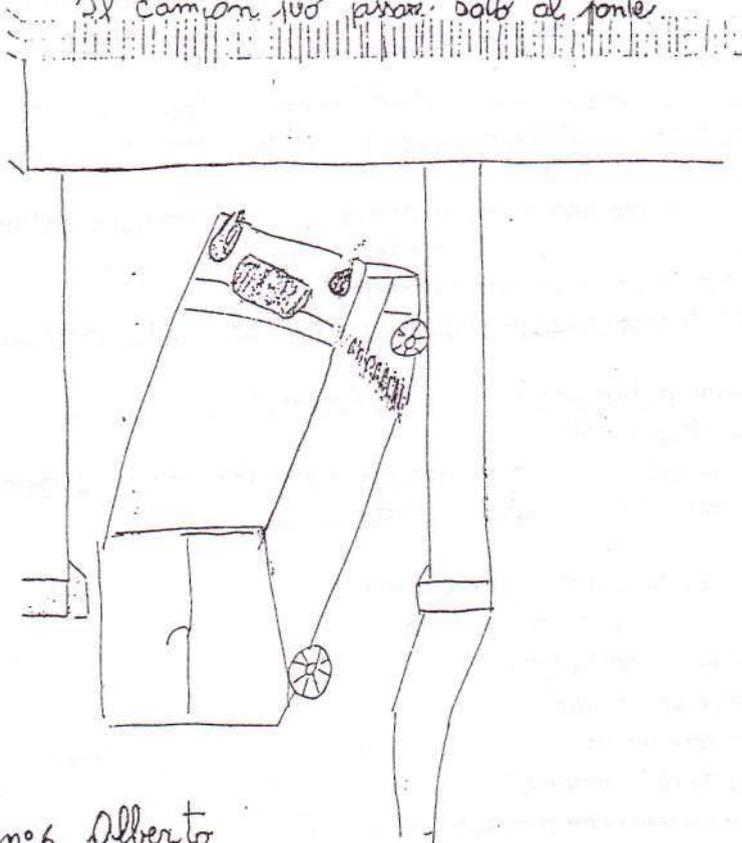
$$\begin{array}{r} 3 : 2 = 1 \text{ etto} \\ - 2 \\ \hline 1 \text{ etto} \end{array}$$

Il resto dell'operazione è un etto e possono pensarlo come 100 grammi allora faccio un equi valevole 1 hg = 100 g.
 Adesso posso dividere i 100 g in due parti e otterrò 50 g. Allora ogni parte del frutto misura 1 etto e 50 grammi.
 La torta che pesa 1 hg divisa in due parti fa 50g perché un etto è più grande del grammo e lo puoi dividere perché più piccoli di lui ci sono i grammi ma invece se devi dividere i grammi non c'è niente più piccolo di loro

Sicuramente saper fare i calcoli è importante, ma se un bambino giunge alla risposta esatta con una strategia diversa, non è poi così male, anzi!

Un sottopassaggio è alto 3,3 metri; può transitare
attraverso un camion alto 25 dm?

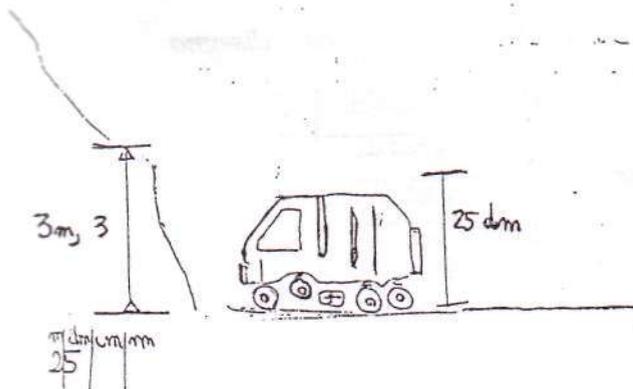
Il camion può passare sotto al ponte



n°6 Alberto

n°7 Marco Bademezza

- Un sottopassaggio è alto 3,3 m; può transitare
un camion alto 25 dm.



Il sottopasso è alto 3,3 m e il camion è alto 25
dm \approx a 2m, 5 dm quindi il camion può passare

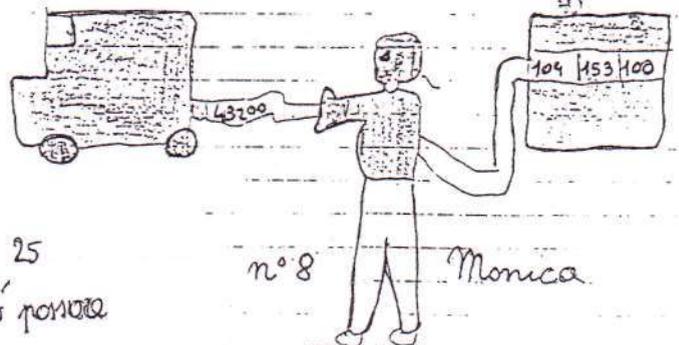
IN UNA STAZIONE DI SERVIZIO IL SERBATOIO DI BENZINA NE CONTIENE 45
LA SERA NE SONO RIMASTI 1800 LITRI.
QUANTI LITRI DI BENZINA SONO STATI VENDUTI?
RISOLVI CON IL DISEGNO.

45000 -

1800 =

43200

Sono stati venduti 43200 l. di benzina



n°8

Monica

Uno degli obbiettivi dei nuovi programmi riguarda i fatidici dati.

Ce ne sono di tutti i tipi, sono le informazioni del testo che non sempre servono per la soluzione ma interferiscono significativamente nelle risoluzioni dei bambini.

Lavorare sui dati del problema consente di rilevare se le fasi di risoluzione sono rispettate, come scatta il contratto didattico, se ci sono interferenze affettive, emotive, se c'è motivazione.

Abbiamo proposto agli alunni un'attività sulla traccia di un'esperienza di R. Zan (Zan-Poli, 1996, pp. 409-421) esposta nel seminario di Castel S.Pietro 1995 e abbiamo riscontrato quanto siano possibili e vere queste ipotesi.

Le classi erano state in visita a Venezia, i bambini erano in possesso delle informazioni relative all'orario di partenza e di arrivo, al tragitto che si sarebbe effettuato, al numero dei partecipanti, (alunni e insegnanti), al costo del biglietto.

Queste informazioni le avevano ricevute attraverso la preparazione dell'uscita e l'avviso dato alle famiglie: non pensavano, forse, che potevano servire per un problema!

Così una mattina è stato proposto questo testo:

La segreteria ci chiede una relazione sull'uscita a Venezia. Vuole sapere quanto tempo è durata e quanto è costata-

Di quali informazioni hai bisogno per dare una risposta?

Qui ci sono dei cartellini di colore diverso:

uno per tutto ciò che riguarda il tempo, uno per la quantità, uno per il costo.

Scrivi la richiesta del dato che ti serve, registrala e risolvi.

L'analisi delle richieste ha potuto mettere in evidenza :

- la difficoltà a formulare le richieste in modo chiaro ed utile:

T: *"Quanto posso spendere per la lista?"*

M.: *"Quanto può pesare uno zaino?"*

Marco: *"Come può essere un'isola?"*

V.: *"Quanto era il costo dell'importo?"*

- la resistenza nell'usare un dato che conosco:

"Maestra, ma se lo so già posso usarlo!"

Stefi: *"Io so già quanto spende ogni bambino, posso trovare il costo totale?"*

- l' influenza dell' aspetto affettivo :

Chiara: *"Maestra, a che ora ti sei alzata per venire in gita?"*

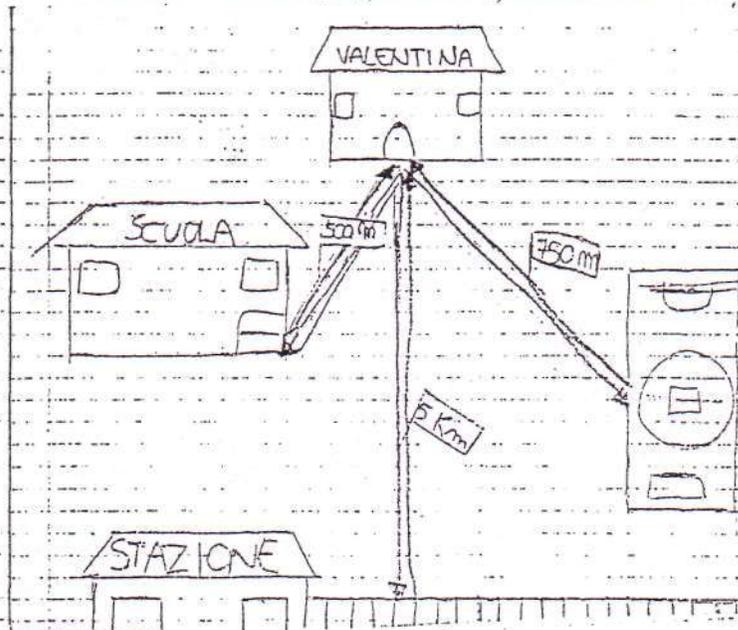
Edy: *"A che ora sei arrivata a casa?"*

- l'uso del dato implicito:

Alberto, pur sapendo di non aver pagato il biglietto del treno perché abbonato, nel calcolare il costo della gita si conta.

Stefania: *"...se non è scritto nel testo di calcolare il ritorno io non lo trovo "* ma il disegno rivela che in realtà lo so che devo ritornare! (protocollo n° 9).

- A) $500 + 750 = 1250$ In tutto Valentina ha percorso 1250 m
- B) In tutto Valentina ha percorso 1250 Km
- C) $5 \text{ Km} = 5000 \text{ m}$ ~~$5000 + 1250 =$~~
 6250
 In tutto Valentina ha percorso 6,250 Km



$$500 + 500 + 750 + 750 + 5000 + 5000 = 12500$$

In tutto 12500 m e 12,500 Km

Pheli: come hai ottenuto un misur diverso?
 Prima ho ottenuto una misura diversa perché pensavo che quando andavo a scuola, invece di ritornare a casa andavo subito al campo sportivo e poi direttamente alla stazione a piedi di ritorno. Valentina però non può fare così perché riprende la sua lezioncina a mangiare.

Secondo te come potremmo fare per lei a fermarsi subito?

Andava bene con ora ma davvero io leggere (di più) il problema

↓
 Dovrei leggere ancora, altre volte per poter capire meglio il problema.

Sicuramente il processo di risoluzione di un problema non è una cosa semplice; forse però possiamo favorire nel bambino un atteggiamento positivo, la convinzione che può riuscire a trovare la soluzione mettendo in atto le strategie che conosce.

Crediamo quindi che sia importante offrire percorsi, strumenti e rappresentazioni diverse, accettare le soluzioni dei bambini ma soprattutto ascoltare i procedimenti che seguono loro.

I bambini hanno un'idea, nata proprio da loro, di come si risolve un problema, è bello sentire come la pensano e...rifletterci su.

Ecco alcune idee dei bambini: "Se fossi...un papà e dovessi spiegare a tuo figlio come si risolve un problema..."

Nicola: "... spiegherei a mio figlio che in un problema prima di rispondere bisogna ragionarci su e rileggere finché non hai capito il concetto... "

Val: "...a mio figlio direi che prima devi capire la situazione e poi in base ai dati risolviti aiutandoti con la domanda... per capire la situazione deve leggere il problema e stare attento ai dati e a quello che qualche persona vuole fare... "

Facciamo problemi

Scuola media

Il percorso sui problemi è iniziato casualmente, non come attività parallela tra i due ordini di scuola.

Di fatto nella scuola elementare era in corso un lavoro nato come ricerca nell'uso "dei dati impliciti" nei problemi di matematica.

Si è deciso di proporre lo stesso problema della ricerca, condotta da Bruno D'Amore, già proposto agli alunni della scuola elementare anche ad un campione di ragazzi di scuola media per verificare se la diversa età e le maggiori abilità ed esperienze dei ragazzi incidessero sui risultati.

Il testo del problema era il seguente:

**La classe... di... vuole fare una gita a Verona.
... dista da Verona 120 Km.**

**Il pullman costa 500 lire al chilometro.
Quanto spende la classe per il pullman?**

Su un totale di 82 alunni di classe prima, 79 di classe seconda e 20 di classe terza, hanno risolto correttamente il problema solo 8 ragazzi.

I risultati estremamente negativi e inaspettati ci hanno motivato a progettare di proseguire l'attività sui problemi lavorando in particolare sulla destrutturazione e ristrutturazione del testo.

Non è stato possibile completare l'attività perché si era ormai a conclusione dell'anno scolastico.

Di seguito comunque si riportano gli obiettivi prefissati per l'attività che continuerà nel prossimo anno.

OBIETTIVI:

Ricerca dei fattori che influenzano e concorrono a condizionare la risoluzione di problemi:

- capacità di passare dalla comprensione alla rappresentazione mentale della situazione problematica,
- capacità di interpretare un'espressione e di tradurre la relativa rappresentazione mentale in una situazione problematica,
- capacità di interpretare un contesto qualsiasi e di tradurlo in situazione problematica.

Riferimenti bibliografici

- F. Agli - B. D'Amore, *L'educazione matematica nella scuola dell'infanzia lo spazio, l'ordine, la misura*, Juvenilia, Milano 1995.
- A F. Ashman - R. N. F. Conway, *Guida alla didattica metacognitiva per le difficoltà di apprendimento*, Erickson, Trento 1991.
- D. P. Ausubel, *Educazione e processi cognitivi. Guida psicologica per gli insegnanti*, F. Angeli, Milano 1991.
- P. Boscolo, *Psicologia dell'Apprendimento Scolastico*, Utet Libreria, Torino 1989.
- G. Brousseau, *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques*, "Recherches en Didactique des Mathématiques", 7, 2, 1986, 33 - 115.
- J. S. Bruner, *Il significato dell'educazione*, Armando, Roma 1994.
- M. L. Caldelli - B. D'Amore, *Idee per un laboratorio di matematica nella scuola media*, La Nuova Italia, Firenze 1986.
- Coraoldi et al., *Matematica e metacognizione. Atteggiamenti metacognitivi e processi di controllo*, Erickson, Trento 1995.
- B. D'Amore, *Problemi. Pedagogia e psicologia della matematica nell'attività di problem solving*, F. Angeli, Milano 1993.
- B. D'Amore, *Imparare in laboratorio*, "Riforma della scuola", 11, 1990, 42 - 43; 1991, 51 - 53; 5, 1991, 37-40; 9, 1991, 36-38.
- B. D'Amore, *77 laboratorio di matematica come fucina di idee e di pensiero produttivo*, "L'Educazione matematica", LX, 3, 1986, 41 - 51.
- M. D. Gall - J. P. Gall, *The Psychology of Teaching Methods*, Seventy - fifth Yearbook of the National Society for the Study of Education, Chicago: University of Chicago Press, 1976.
- H. Gardner, *Educare al comprendere. Stereotipi infantili e apprendimento scolastico*, Feltrinelli, Milano 1993.
- R. Iosa, *La scuola mite*, Tredici, Treviso 1995.
- M. A. Mariotti, *Strategie di conteggio del numero delle facce dei vertici e degli spigoli di un poliedro*, "L'Insegnamento della matematica e delle scienze integrate", vol. 16 n 7, luglio 1993.
- N. Oresme: in E. Castelnuovo, *Pentole, Ombre, Formiche. In viaggio con la matematica*, La Nuova Italia, Firenze 1993.
- B. Pea, *Laboratorio del numero*, Emme, Brescia 1987.
- M. Pelleray, *Apprendere a pensare matematicamente*, in: L. B. Resnick e W. W. Ford, *Psicologia della matematica e apprendimento scolastico*, Sei, Torino 1991.
- G. Polya, *Come risolvere i problemi di matematica*, Feltrinelli, Milano 1983.
- V. J. Propp, *Morfologia della fiaba*, Einaudi, Torino 1969.
- P. Sandri, *Aiò crhonos matematica e problem solving temporale*, F. Angeli, Milano 1996.
- P. Sandri, *La didattica del tempo convenzionale riflessioni e percorsi per la scuola dell'infanzia e la scuola elementare*, F. Angeli, Milano 1996.
- G. Vergnaud, *Schemi teorici e fatti empirici nella psicologia dell'Educazione Matematica*, in: B. Iannamorelli (ed), *Insegnamento/Apprendimento della matematica: linguaggio naturale e linguaggio della scienza*, Qualevita, Sulmona 1993.
- L. Vianello, *Centro Musicoterapia Cognitiva*, ANFFAS, Mestre, Venezia 1995.
- R. Zan - P. Poli, *Bravi e cattivi solutori a confronto nella scelta di problemi "impossibili"*, "L'Insegnamento della matematica e delle scienze integrate", vol. 19A n 5, settembre 1996.