

Alcune attività matematiche e linguistiche collegate agli angoli

I) Misurare gli angoli

Dalla rotazione delle ombre alla misura degli angoli.



Se i goniometri vengono acquistati in blocco per tutti gli allievi (fatto che favorisce anche il loro utilizzo in quanto in questo modo è l'insegnante che determina il goniometro più utile all'attività di misurazione e di verbalizzazione di come è fatto), ne scaturiscono possibili problemi "reali". Essi possono essere gestiti:

- sia come problemi da costruire "all'interno della situazione problematica"; come nel caso relativo alla consegna:

"Dobbiamo comperare i goniometri per tutti i bambini della classe, quanti soldi dovrò portare con me per il pagamento. Spiega il tuo ragionamento."

- e/o come problemi standard, del tipo:

"Ho comperato i goniometri per 17 bambini. Pagando con una banconota da 50.000 lire ho ricevuto di resto 18.500 lire.

Prova a calcolare il costo di un goniometro."

E', quest'ultimo, un tipico problema con una sottrazione ed una divisione di partizione, che in IV nei bambini con difficoltà di apprendimento risulta spesso di difficile risoluzione. E' quindi importante creare una situazione reale alla quale essi possano fare riferimento per riuscire a non "perdere" gli elementi che devono essere tra di loro collegate in base ad un significato preciso.

Si riporta il calcolo della divisione "alla canadese" come viene formalizzata in questo periodo dell'anno.

$$\begin{array}{r}
 211 \\
 31450 \\
 17000 \\
 \hline
 18450 \\
 13600 \\
 \hline
 110850
 \end{array}$$

17	×	1000	=	17000	
17	×	800	=	13600	
17	×	80	=	1360	00
17	×	50	=	850	

RISPOSTA

1850

A conclusione di questa attività sono state anche utilizzate le schede, riportate a pag. 169/170 di *Materiali* (cfr. anche le riflessioni sulla costruzione del concetto di angolo contenute nella sezione del VI vol. sul lavoro di ombre,, curata da A. Rondini) e sono stati fatti esercizi di misurazione e di costruzione di angoli di diversa ampiezza.



II) Costruzione degli angoli e riflessione linguistica

Si riportano alcuni esempi di attività in cui si può notare come la riflessione linguistica non sia fine a se stessa ma sia veicolo per approfondire e/o costruire concetti e strategie.

A) L'osservazione del ventaglio delle ombre e la misurazione degli angoli porta ad una approfondita riflessione linguistica sul termine "angolo" e sulla connessione angoli-rotazioni...

L'attività che si riporta è riferita ad una classe di Piossasco nell'anno scolastico 1985/86.

L'insegnante invita i bambini ad esprimere cosa fa loro venire in mente la parola "angolo".

Emerge il significato di:

- "spigolo" (da un punto di vista dinamico), nella frase "Dietro l'angolo c'è la scala che porta in mensa".

- "spigolo" (da un punto di vista statico), nella frase "Attento all'angolo del banco!"

- "punto di incontro di due linee", nella frase "Ho battuto il calcio d'angolo" e nella frase "Ho tirato nell'angolo della porta"

- "zona piana o spaziale formata rispettivamente dall'incontro di due linee o di due superfici", nelle frasi "Un angolo buio", "Nell'angolo del cortile", "Mettilo nell'angolo".

Ed emerge lo stereotipo di angolo solo come angolo retto: "Questo angolo assomiglia a moltissime cose che noi conosciamo: i bordi dei libri, gli angoli formati dai muri, ecc.".

E' necessario pertanto vedere angoli formati da rotazioni di oggetti (l'angolo di rotazione delle ombre deve essere affiancato da altri esempi di angoli come "ampiezze di rotazioni"). Viene fatta ruotare la copertina di un libro e ogni movimento della rotazione viene disegnato; I bambini così lo recepiscono come "angolo".

L'apertura completa del libro e il relativo disegno dà lo spunto per riflettere sull'angolo piatto "Ripensando al fatto che quella è una copertina che ruota attorno ad un perno, ci siamo resi conto che non è come un oggetto piatto (ad esempio un listello) che non può assumere altre posizioni. Questo è solo un momento della rotazione della copertina."

B) La verbalizzazione della misura degli angoli con il goniometro.

In questa riflessione linguistica si noti l'approccio all' lessico geometrico e la riflessione linguistica sui modi dei verbi.

Il goniometro è uno strumento il cui corretto utilizzo necessita di una conoscenza specifica.

Ai bambini si chiede di fornire le "istruzioni per l'uso del goniometro"; quindi si procede al confronto fra quattro testi (organizzato in successione, due a due, con riflessione conclusiva comune), abbastanza completi ed esaurienti dal punto di vista delle informazioni, ma che si differenziano sull'uso dei verbi.

"Per prima cosa tu prendi il goniometro, poi metti il mirino sul punto principale, cioè quello dove si incrociano i due 'lati' dell'angolo; metti lo zero sul lato di sinistra dell'angolo (però il mirino deve sempre stare sul punto principale). Poi vai a leggere il numero nel punto dove finisce il lato di destra dell'angolo.

Si tira la prolunga per facilità.

Mettiamo che la prolunga non ci sia, (e ci sono 15°, ma tu non lo sai ancora), tu leggi il numero più vicino al 15, in questo caso il 10, poi ci sono delle altre tacche, e ce ne sono 5, allora $10+5=15^\circ$; così sai che fra i due 'lati' dell'angolo ci sono 15° di apertura." (Valentina)

"Innanzitutto: disegnare un angolo.

Vedere dove si trova lo zero; mettere il mirino sull'origine.

Quindi bisogna tenere conto di due cose: sistemare lo zero sul lato sinistro dell'angolo e mantenere il mirino sull'origine.

Una volta sistemato lo zero e il mirino, vedere sotto quale numero è andato a coincidere l'altro 'lato' dell'angolo. Guardare i gradi sessagesimali o quelli centesimali.

Il goniometro serve per misurare l'ampiezza degli angoli e non la lunghezza dei lati." (Katia)

"Il goniometro si adopera così: si mette il mirino sul punto d'origine dell'angolo e lo zero sul lato sinistro dell'angolo e poi si va a leggere il numero che 'punta' nella direzione del lato destro dell'angolo, oppure, se il sopraindicato lato punta verso una tacca, si comincia a contare le tacche dal numero zero, iniziando da una tacca più lunga che significa che fino a lì ci sono cinque gradi. Se non hai l'occhio ben allenato e un lato non va a coincidere con una tacca, fatti una prolunga con un pezzo di filo abbastanza lungo e legalo al mirino, poi sovrapponilo sul lato corto; questo metodo è molto di aiuto se hai l'occhio poco allenato a leggere il goniometro." (Giovanni)

"Si posa lo zero sul lato di sinistra, di modo che il mirino sia piazzato sul 'punto d'origine'; poi si misura l'ampiezza fra lo zero e il punto dove finisce il secondo 'lato'. Poi si va a leggere la tacca dove finisce il secondo 'lato'; si può leggere in due modi diversi perchè ci sono i gradi sessagesimali, (quelli usati attualmente) e i gradi centesimali (quelli che non si usano ancora). C'è anche un cordino che serve per prolungare i 'lati', cioè: se bisogna misurare un angolo di cui i lati non sorpassano le tacche, il cordino serve per prolungare i 'lati'." (Erica)

Abbiamo notato che il testo di Katia è praticamente un grafo di flusso. Valentina ha raccontato al presente che cosa fa una persona che sta usando il goniometro; Giovanni a un certo punto ha cominciato a dare degli ordini; Erica ha raccontato in un modo particolare, cioè in terza persona.

L'insegnante a questo punto, per poter meglio far confrontare i quattro testi, invita i bambini a trasformarli tutti in grafi di flusso [per motivi di impaginazione il contenuto dei grafi viene riportato nella colonna a fianco].

Questa attività di trasformare per punti i testi da confrontare ha facilitato l'analisi ragionata dei verbi usati (cfr. *Linee metodologiche, Riflessione linguistica*, pag. P34)5 :

Valentina ha raccontato come si usa il goniometro descrivendo le azioni che nella realtà compie una persona che sta usando questo strumento di misura.

Ha usato il verbo:

- al tempo presente
- ha usato il "tu" (2° persona singolare)
- perciò ha usato una forma di verbo personale
- ha descritto la realtà

Perciò ha usato il verbo al modo della realtà (indicativo)

MODO DI VALENTINA	MODO DI GIOVANNI	MODO DI ERICA	MODO DI KATIA
-------------------	------------------	---------------	---------------

<ul style="list-style-type: none"> - prendi il goniometro - metti il mirino sul punto principale - metti lo zero sul "lato" sinistro - vai a leggere il numero nel punto dove finisce il lato destro - (...) - leggi il numero più vicino al lato (o alla prolunga) - conti le altre tacche (se ci sono) - così sai quanti gradi di apertura ci sono. 	<ul style="list-style-type: none"> - il goniometro si adopera così: - si mette il mirino sul punto d'origine dell'angolo - si mette lo zero sul "lato" sinistro dell'angolo - si va a leggere il numero in direzione del lato destro - fatti una prolunga con un pezzo di filo (...) - legalo al mirino - sovrappoilo sul "lato" corto - (...) 	<ul style="list-style-type: none"> - si posa lo zero sul "lato" di sinistra - il mirino sia piazzato sul "punto d'origine" - si misura l'ampiezza fra lo zero e il punto dove finisce il secondo "lato" - si va a leggere la tacca dove finisce il secondo "lato" - si può leggere in due modi diversi: gradi sessagesimali, gradi centesimali - c'è un cordino che serve per prolungare i "lati" che non sorpassano le tacche (...) 	<ul style="list-style-type: none"> - disegnare un angolo - vedere dove si trova lo zero - mettere il mirino sull'origine - sistemare lo zero sul "lato" sinistro dell'angolo - mantenere il mirino sull'origine - (...) - vedere sotto quale numero è andato a coincidere l'altro "lato" dell'angolo - guardare i lati sessagesimali o centesimali
---	--	--	--

Giovanni ha raccontato fino a metà:

- al tempo presente

- ha usato il "si" (3° persona singolare, forma impersonale)
- ha usato il modo della realtà (indicativo)

Nella seconda parte Giovanni:

- ha usato il verbo al tempo presente
- ha usato il "tu" (2° persona singolare in forma personale)
- ha dato degli ordini (verbo all'imperativo)

Erica:

- ha usato i verbi al presente
- ha usato il "si" (3° persona singolare, forma impersonale)
- ha raccontato le cose come vanno nella realtà usando i verbi nel modo adatto (indicativo)

Katia:

- ha usato i verbi in un modo che non dà informazioni sul tempo
- non vengono date nemmeno informazioni sulla persona che compie le azioni
- è un modo particolare di usare il verbo: come regole, ricette, divieti.

Katia ha usato il modo dei verbi che più ci ha incuriositi e fatti discutere.

E' seguito un elenco ragionato di situazioni in cui i bambini hanno avuto modo di incontrare i verbi usati al modo infinito:

"... questo modo, che si chiama "infinito", è importante quando vogliamo scoprire il significato di un verbo cercandolo sul vocabolario."

L'attività è proseguita con un approccio al lessico geometrico, motivato da esigenze di chiarezza ed economicità nell'esposizione.

"... noi bambini abbiamo usato parole molto diverse per indicare le stesse parti dell'angolo; alcuni di noi, mentre scrivevano il testo, sono andati a chiedere consiglio all

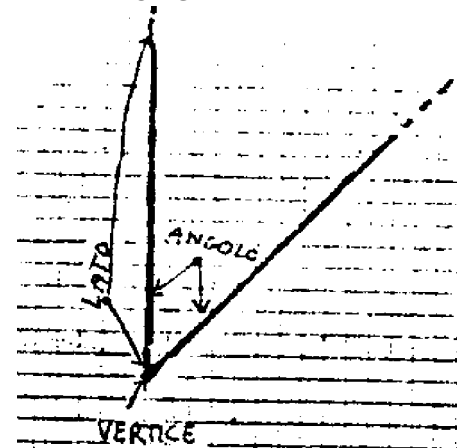
maestra che ha suggerito di usare le parole utilizzate nella scheda n. 9. La stessa cosa era successa nel momento della descrizione del goniometro.

Ora però non possiamo più andare avanti così, ognuno usando le parole a modo suo, perchè ci mettiamo troppo tempo per capirci bene. come ha detto Chris:

"E' ORA CHE CI METTIAMO D'ACCORDO E CHE SCEGLIAMO LE PAROLE DA USARE QUANDO PARLIAMO DEGLI ANGOLI."

Noi, nei nostri testi, abbiamo usato le seguenti parole:

LATO	PUNTO PRINCIPALE	ANGOLO
TRACCIA	PUNTO DI INCROCIO	
RETTA	INCROCIO	
LINEA	ORIGINE	PUNTA



C) L'attività di verbalizzazione della costruzione di un angolo di misura data è fondamentale perchè i bambini facciano chiarezza nei testi relativi alle loro strategie di esecuzione.

Si parte dalla richiesta individuale con la consegna: "Spiega come hai fatto per costruire l'angolo "

[testo individuale]

"Ho tracciato una semiretta che rappresenta un lato, sul fogli. Poi ho puntato il mirino del goniometro sul punto d'origine del lato. Ho fatto combaciare la parte terminale

della semiretta allo zero del goniometro. Ho guardato dove erano i 18° e ho messo una tacchetta. Ho tolto il goniometro.

Ho preso il righello e ho congiunto la seconda tacca al punto d'origine dell'angolo.

E mi è venuto un angolo."

..... per proseguire con attività su quattro strategie diverse attuate dai bambini della classe e con le relative riflessioni linguistiche.

Per ogni strategia si è svolta la seguente attività:

- (1) i bambini autori della strategia hanno raccontato ai compagni come hanno fatto per costruire l'angolo;
- (2) l'insegnante ha distribuito il testo di uno degli autori della strategia, trascritto esattamente come era stato creato dal bambino;
- (3) a livello collettivo si è proceduto a riscriverlo con le necessarie correzioni.

A titolo esemplificativo si riporta il lavoro riguardante solo una delle quattro strategie:

(1) Racconto di Francesco:

"... non disegnare niente sul foglio, posare su di esso il goniometro, inserire nel mirino la punta della matita (traccia del vertice), tracciare due tacche in corrispondenza: dello zero la prima e dei gradi dati la seconda (tracce dei punti terminali dei lati sul foglio). Togliere il goniometro e disegnare le semirette che rappresentano i lati dell'angolo.

(2) Descrizione di Francesco trascritta dall'insegnante:

... Ho fatto così: ho messo un puntino con la matita dove c'è il mirino; metto una tacca dove c'è lo zero; metto una tacca sul 45° , poi tolgo il goniometro, tiro la riga dalla tacca dello zero al puntino del mirino, e dal puntino del mirino traccio una riga che va a finire alla tacca segnata del 45° ; tolgo il righello e prendo il goniometro e vedi se hai fatto l'angolo giusto. (Francesco)

(3) Rielaborazione collettiva del testo di Francesco:

... Ho fatto così: ho messo un puntino sul foglio con la matita inserita in corrispondenza del mirino; ho messo una tacca sul foglio in corrispondenza dello zero; ho messo una tacca sul foglio in corrispondenza dei 45° , poi ho tolto il

goniometro e ho preso il righello, ho tirato una semiretta che rappresenta un lato di quest'angolo dalla tacca dello zero al puntino del mirino, e dal puntino del mirino ho tracciato l'altro lato andando a finire alla tacca dei 45° ; ho tolto il righello e ho preso il goniometro, con il quale ho controllato se avevo fatto l'angolo giusto.

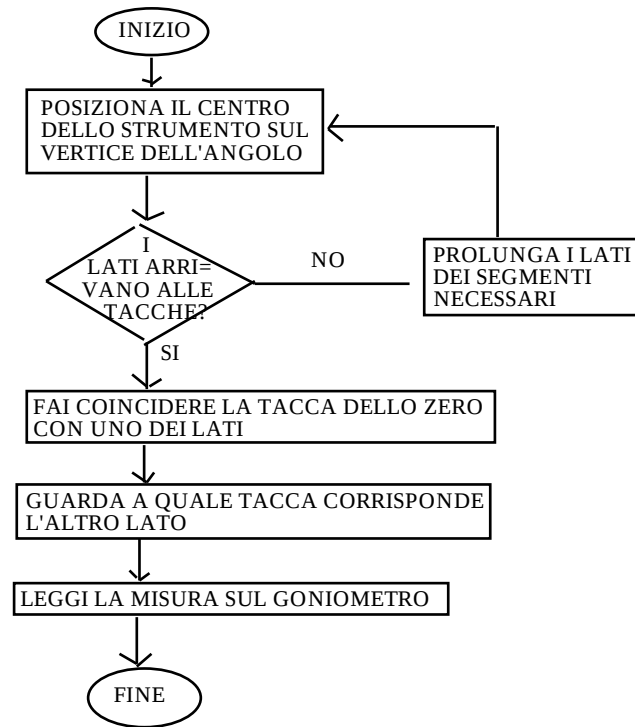
Le osservazioni conclusive hanno riguardato il metodo che i bambini hanno trovato più pratico per disegnare un angolo a partire da una misura data (quindi un confronto tra le quattro strategie):

"... siamo tutti d'accordo nel riconoscere che il metodo più pratico è quello attuato da Ileana, cioè: PARTIRE TRACCIANDO UN LATO.

Io ho aggiunto un consiglio prezioso: per facilitare il lavoro conviene tracciare questo lato abbastanza lungo, in modo che quando poi si posiziona su di esso il goniometro la lunghezza del lato oltrepassi la tacca dello zero."

D) La riflessione linguistica (sui modi dei verbi) connessa al diagramma di flusso e il lavoro accurato sul ventaglio delle ombre presentano aspetti interessanti per il lavoro futuro.

L'attività prosegue schematizzando con un diagramma di flusso le istruzioni necessarie per misurare con il goniometro l'ampiezza di un angolo.



Per indicare le azioni da svolgere (caselle rettangolari), abbiamo usato un modo che esprime un ordine (**modo imperativo**).

Nei nostri testi abbiamo usato altri modi:

- "si posiziona, si prolunga, si guarda, ..." oppure "posiziono, faccio coincidere, prolungo, guardo..."; questo modo indica come si fa, come avvengono le azioni (**modo indicativo**).

Lo usiamo nel "gioco dei verbi".