

Dall'esperienza alle prime intuizioni geometriche

Il fanciullo arriva a farsi un'idea di spazio geometrico attraverso l'esplorazione di oggetti e di figure dal punto di vista dei vari rapporti spaziali di posizione, di grandezza, di forma ecc.

Buona parte dei concetti geometrici sono astratti da esperienze stimolanti la riflessione e la sensibilità nel cogliere le cose che variano e quelle che rimangono costanti, le differenze e le analogie, le strutture identiche in contenuti diversi.

In queste righe descriviamo un certo numero di esperienze sull'esplorazione dello spazio, incominciando da quelle che riguardano le trasformazioni.

Viene modificato un oggetto o una situazione e si cerca ciò che è variato e ciò che invece è rimasto invariato.

A seconda del livello degli allievi e della complessità dell'esperienza si possono distinguere due processi didattici:

a) l'allunno compie una trasformazione, ne esamina gli effetti e li confronta con la situazione di partenza. (Per esempio, tirando in un determinato modo un foglio di gomma sul quale sono disegnate figure

varie constata cosa succede alle figure e stabilisce differenze e analogie);

b) l'allunno prevede, per immagine anticipata, i risultati d'una trasformazione (per esempio, cambiando il punto d'osservazione, come si vedrà il paesaggio?) e verifica le sue previsioni.

Esperienza col palloncino (2a classe)

L'insegnante ha a disposizione un palloncino di gomma gonfiabile e una pallina.

Si traccia sul palloncino un semplice disegno (una casa e una parola per esempio).

Si elencano le proprietà del palloncino.

Si introduce la pallina all'interno del palloncino, che viene gonfiato e chiuso con un nodo.

Gli allievi sono invitati a scoprire ciò che è cambiato e ciò che invece è rimasto invariato.

Si compila la tabella che riassume i risultati dell'esperienza.

Guida alle osservazioni

Varia	Rimane invariato
<ul style="list-style-type: none"> — la forma del palloncino — la grandezza del palloncino (occupa più spazio) — la forma e le dimensioni del disegno e delle lettere della parola — la distanza tra le lettere — la distanza dalla pallina alla superficie opposta del palloncino. 	<ul style="list-style-type: none"> — il colore, il materiale del palloncino (proprietà che non riguardano lo spazio) — la pallina rimane sempre all'interno e non subisce mutamenti.

Esperienza col foglio di gomma (2a classe)

Materiale: un pezzo di gomma, se possibile facilmente estensibile, sul quale si disegnano figure proposte dagli allievi. Le anticipazioni o le constatazioni che si possono fare, aumentando l'estensione del pezzo

di gomma, sono numerose.

Qui la situazione si presta molto bene per far ragionare l'allievo nei due sensi dell'operazione mentale: quello diretto (quali sono gli effetti della trasformazione?) e quello inverso (come si deve trasformare per ottenere determinati effetti?).

Guida alle osservazioni

Variazioni	Invarianze
<ul style="list-style-type: none"> — la lunghezza dei segmenti varia — la distanza tra due segmenti varia — la curvatura delle linee varia — la grandezza (superficie delle figure) varia — la forma delle figure varia 	<ul style="list-style-type: none"> — I punti del segmento conservano lo stesso ordine — Il rapporto di separazione e di non separazione rimane invariato

Due esperienze sui rapporti proiettivi (2a, 3a classe)

Ogni giorno il fanciullo è di fronte a rapporti spaziali di questo tipo. Guardandosi attorno, lo stesso oggetto gli appare ora più grande, ora più piccolo a seconda da dove lo guarda. Anche nelle trasformazioni proiettive c'è qualcosa che varia e qualcosa che rimane invariato da scoprire.

Oltre alle osservazioni dal vivo di una casa, di un paesaggio ecc. fatte da distanze diverse, è utile riprendere le riflessioni sui rapporti proiettivi partendo da fotografie in cui la medesima situazione è stata ritratta a distanze diverse.

(Si possono utilizzare fotografie tratte da prospetti pubblicitari di obiettivi fotografici di diversa lunghezza). Un'attività interessante potrebbe consistere, ad esempio, nello scoprire le successioni di una serie di fotografie.

Sempre nello stesso ordine d'idee un'altra esperienza istruttiva è quella del quadro e la cornice, descritta dal Petter.

«immaginiamo che su un tavolo sia collocata una sottile cornice di filo di ferro, attraverso la quale un bambino può vedere ciò che sta sulla parete di fondo, e immaginiamo che su tale parete siano collocati tanti cartellini ognuno dei quali rappresenta un animale. Noi possiamo allora collocare un bambino a un metro dal tavolo, ed un altro bambino a due metri, e chiedere al primo di descrivere ciò che vede «dentro» la cornice, chiedendogli poi anche di prevedere ciò che vede l'altro che sta più lontano. A un certo momento i bambini vengono a trovarsi di fronte al fatto che ciò che uno di essi vede è in parte diverso da ciò che vede l'altro. Nasce così il senso che, con il variare del punto di vista, certi rapporti spaziali restano invariati (perché nessuno è andato a muovere i cartellini sulla parete) ma certi altri possono cambiare, e non in un modo qualsiasi, bensì secondo una certa regola (più vicini si è alla cornice, e maggiore è il numero di oggetti che risultano compresi entro i suoi bordi). Il confronto fra la previsione del primo bambino e la descrizione del bambino che guarda effettivamente più lontano, può essere altamente stimolante non solo per i due bambini, ma anche per gli altri che assistono e che osservano l'apparato ognuno da un particolare punto di vista. Ora immaginiamo che davanti a questa stessa cornice vi siano tre sedie, una a sinistra, una di fronte e una a destra, e supponiamo che un bambino sia seduto su quella centrale e che il gioco consista nel fargli descrivere i cartellini che egli vede dentro la cornice quando si metterà sulla sedia che sta alla sua destra (o su quella alla sua sinistra)».

Esperienza sul coordinamento dei punti di vista (2a, 3a classe)

Il coordinamento dei diversi punti di vista è una nozione complessa che implica un grande sforzo di decentrazione da parte degli allievi e, nel contempo, la capacità di coordinare diversi elementi. Esistono parecchie esperienze su questo

argomento: la più classica è quella di Piaget², delle tre montagne che riproponiamo con certe varianti. Può essere compiuta, verso la fine del 2. anno, adattandola evidentemente al livello conseguito con gli allievi.

Viene costruito un modellino, disponendo, per esempio, su un tavolo una chiesa, un albero, un vigile e un'automobile nel modo illustrato dalla figura a).

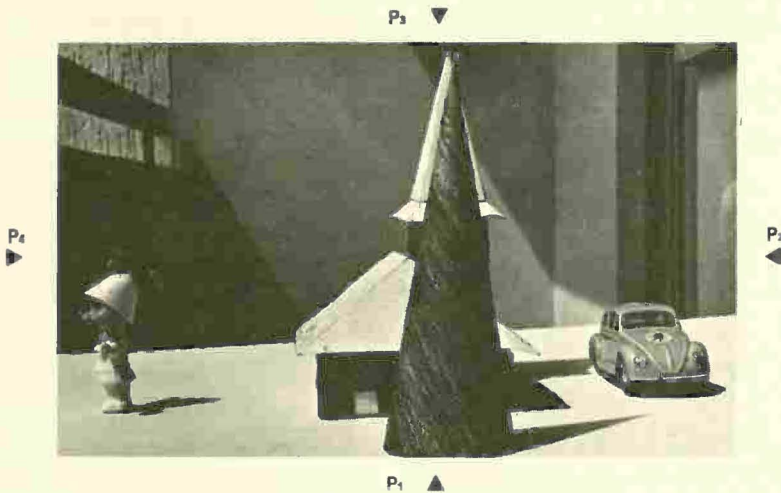
Si determinano 4 punti di osservazione: P₁, P₂, P₃, P₄.

L'esperienza può assumere svolgimenti diversi; eccone alcuni:

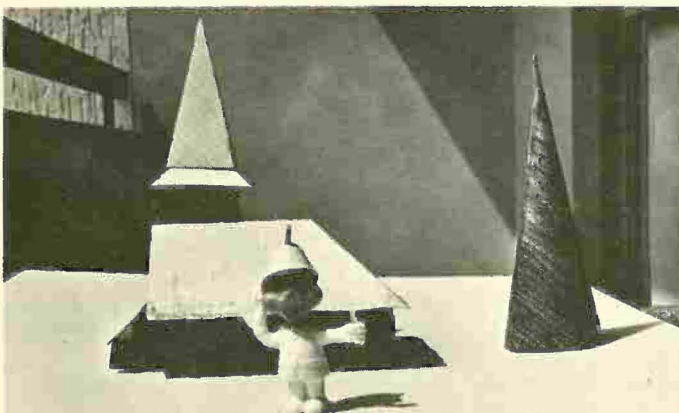
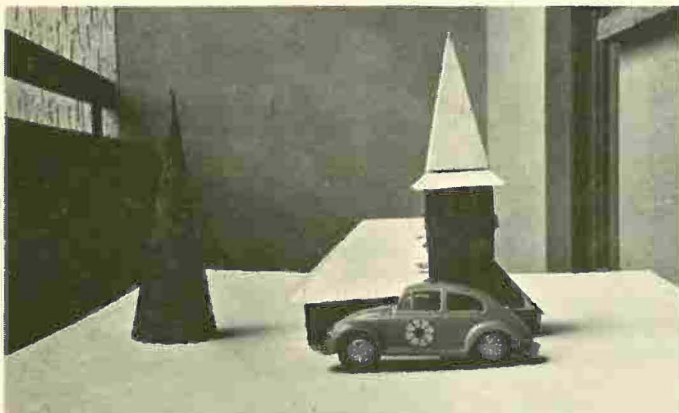
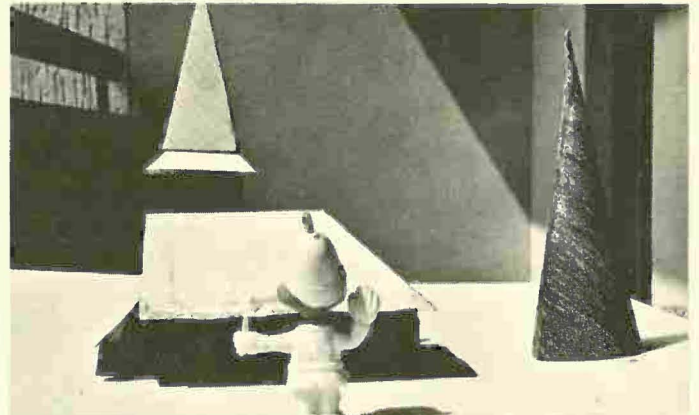
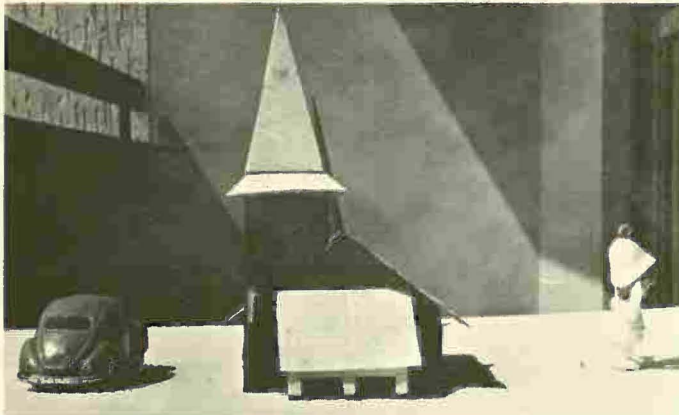
a) gli allievi si trovano in P₁. Cercano di descrivere come vedrebbe gli elementi del modello un osservatore che si trovasse in P₂, P₃ o P₄; verificano la loro immagine anticipatrice spostandosi nelle altre posizioni;

b) gli alunni cercano di associare la descrizione di un osservatore con il punto d'osservazione corrispondente (per esempio: «da dove sono io vedo una chiesa. A sinistra della chiesa c'è un albero. Davanti alla chiesa c'è una VW». Quale punto d'osservazione corrisponde a questa descrizione?);

c) si può invitare gli allievi a mettere in relazione ogni punto d'osservazione con la rappresentazione corrispondente, che devono scegliere tra una serie di riproduzioni.



Esempio: Scegliere tra queste fotografie quelle che si possono associare ai diversi punti d'osservazione.



In questo caso la difficoltà è accentuata dal fatto che certe fotografie, per determinati particolari, non rappresentano le situazioni del modello. (La foto f, per esempio, potrebbe facilmente venir associata al punto di vista P₂, ma se si osserva bene la posizione dell'automobile...).

Le fotografie sono del mo. Roberto Camponovo, il quale ha fatto quest'esperienza con la sua classe sperimentale di II. (anno scolastico 1971-72, Vacallo).

Un altro campo che offre ricche esperienze per una progressiva presa di coscienza dei concetti spaziali è quello delle **costruzioni concrete e grafiche**. Presentiamo spunti per qualche lezione.

Costruzione della retta
(3a, 4a classe)

Viene posto agli allievi il problema di come fare per piantare bene allineati sette o otto pali per una linea elettrica. E' istruttivo lasciarli «tâtonner» per vedere in che misura si servono, per la loro costruzione, di punti di riferimento (una siepe, una strada) e di certi sussidi (una corda, dei bastoni). In seguito viene chiesto loro di piantare i paletti senza corda o altri mezzi e in una direzione che non consente più, questa volta, un riferimento alle altre linee rette.

Foderatura di scatole
(3a, 4a classe)

L'esperienza potrebbe prendere l'avvio dalla formulazione di questo problema: «Vogliamo foderare certe scatole, cubiche, ci-

lindriche, a forma di parallelepipedo. Come procedere?»

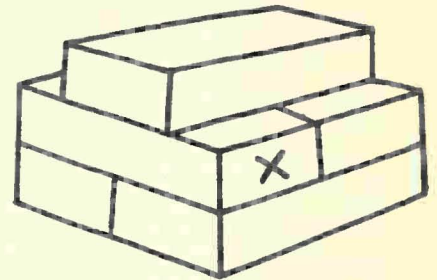
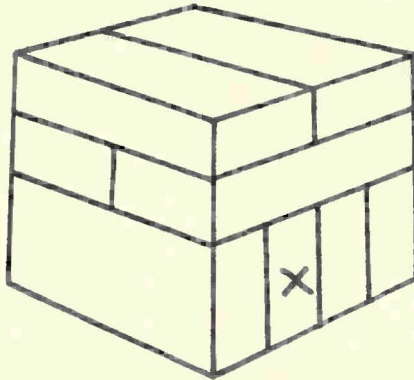
Si tratta di un'attività molto utile per una conoscenza operativa di certi solidi.

Costruzioni con mattoni

Le costruzioni di mattoni, oltre che a instradare il bambino sulla via della conservazione del volume, offrono un materiale didattico efficace per sviluppare il ra-

gionamento e l'intuizione spaziali. Verso la fine del 2. anno si possono svolgere, per esempio, esercizi che consistono nel trovare con quanti mattoni di una costruzione (reale) un determinato mattone è in contatto (Cfr. Test Macquarrie), oppure nel cercare di scoprire quante facce ha un solido determinato.

Esempio: Quanti mattoni tocca il mattone con la crocetta?

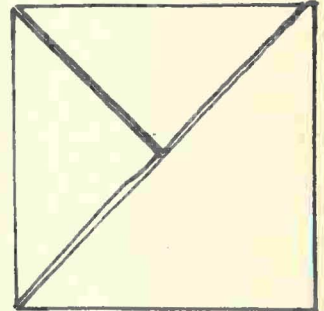
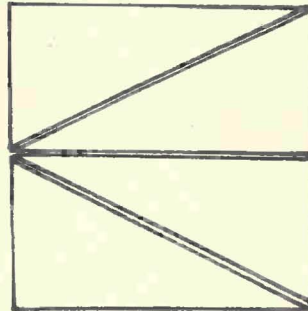
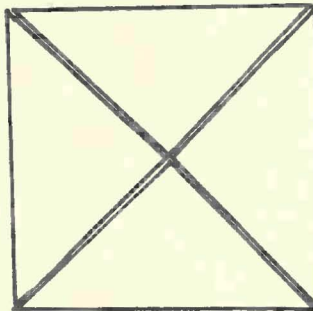


Composizioni di superfici
(3a classe)

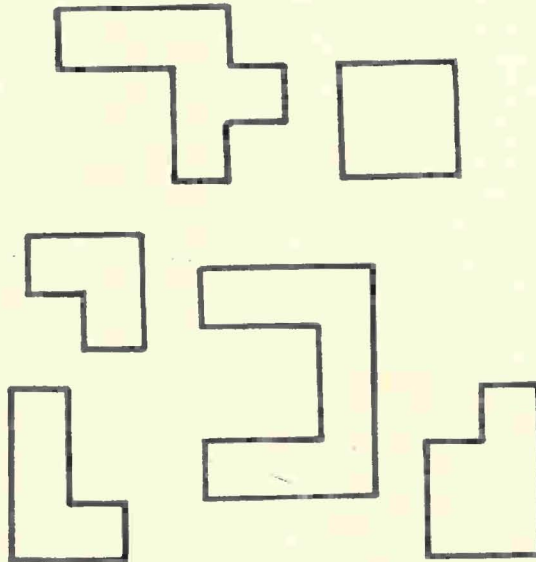
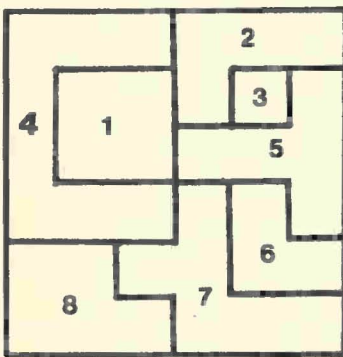
Si tratta di esperienze molto simili, nel piano a due dimensioni, a quelle che si possono compiere con i mattoni.

Ci limitiamo a 2 esempi:

— Composizione d'un quadrato con diversi triangoli. Il risultato potrebbe essere questo, per esempio.

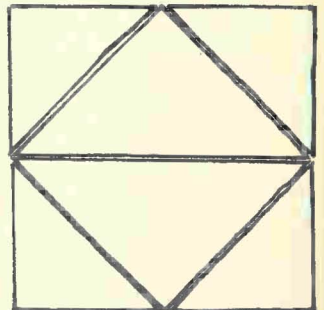


— Composizione d'un pavimento con piastrelle di superfici diverse. «Metti le piastrelle al loro posto»



«Con quante piastrelle quadrate, come il numero 3, puoi ricoprire ogni piastrella?»

piastrella no.	1	2	3	4	5	6	7	8
numero di piastrelle quadrate (no 3)	4	4						



Riproduzione di figure su griglie
(2a classe)

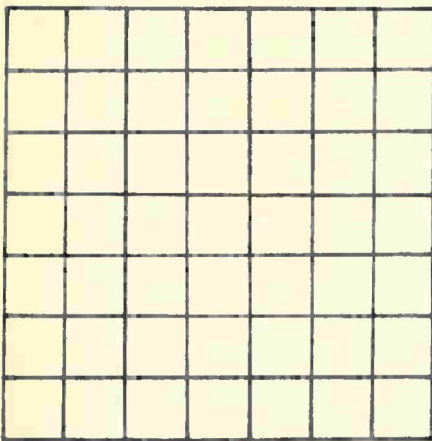
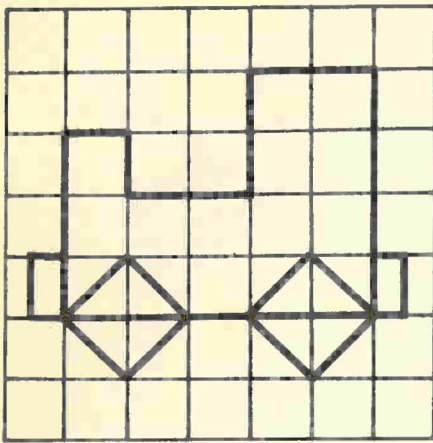
E' un'attività utile per abituare l'allievo a usare correttamente un quadro di riferimento. E' facile immaginare diversi tipi di esercizi che si possono graduare per esempio in questo modo:

a) riprodurre esattamente le figure su una medesima griglia

b) riprodurre le figure su una griglia di dimensioni diverse

c) riprodurre le figure su una griglia, mutandone le dimensioni (a ogni quadratino della griglia di partenza far corrispondere 2 quadratini nella griglia nella quale si opera, per esempio).

Esempio di attività del tipo a.



Composizioni di ritagli

Esercizi molto utili per consolidare la conoscenza dei vari rapporti di posizione tra oggetti riferiti al medesimo punto di vista si possono svolgere facendo fare agli allievi composizioni figurative partendo dai ritagli.

L'allunno riceve un foglio sul quale ci sono molti disegni (per esempio elementi d'un paesaggio: una casa, degli alberi, un uccello, una mucca, ecc.). Li colora, li ritaglia e li incolla su un altro foglio, sotto la guida dell'insegnante che gli indica in quali rapporti spaziali deve sistemare gli oggetti.

Abbiamo presentato alcune esperienze possibili per avviare il fanciullo verso la strutturazione dello spazio. Una cosa che dovrebbe trasparire da ognuna di esse è la nostra preoccupazione per un insegnamento basato sull'attività dell'allunno. E' attraverso la ricerca, l'esplorazione e la riflessione che egli arriva a forgiare a poco a poco le idee geometriche.

Renato Traversi

Bibliografia:

- (1) Guido Petter: «Conversazioni psicologiche con gli insegnanti», ed. Giunti-Barbèra, Firenze, 1971.
 (2) Jean Piaget: «La représentation de l'espace chez l'enfant», PUF, Parigi, 1947.

Le scuole associate in Svizzera

Circa un quarto dei fondi annuali a disposizione della Commissione nazionale svizzera per l'UNESCO sono destinati alle attività delle nostre «**Scuole associate**», il cui primo passo è stato compiuto nel 1954, proprio nel Ticino, dalle allieve della Magistrale dirette dall'allora vice-direttrice sig.na Feliciana Colombo.

Le «**Scuole associate**», sotto la guida di uno o di più insegnanti, spontaneamente includono nel loro programma la **comprensione internazionale**. L'attività della classe, suddivisa in adeguati gruppi di lavoro, dovrebbe allora, nel limite del possibile, comprendere quanto segue:

1. — lo studio di un determinato paese sia in forma globale sia mettendo l'accento su uno o sull'altro degli aspetti (storia, geografia, economia, arte, usi e costumi ecc.) in consonanza coi particolari interessi degli allievi;
2. — la trattazione approfondita di un tema d'attualità ben determinato, che implichi un lavoro di confronto con quanto avviene in altri paesi;
3. — la conoscenza delle istituzioni internazionali e della così detta carta dei diritti dell'uomo.

Conoscere, comprendere e collaborare mi sembrano i temi, espressi in altro modo, dei tre momenti del lavoro che dovrebbe essere svolto nello spazio di tempo di almeno sei mesi, naturalmente con attività previste in ore fuori dell'orario obbligatorio. E' lasciata alla scuola ampia libertà nelle scelte dei contenuti e del tempo da mettere a disposizione.

Qualche esempio: nel 1957 erano stati scelti, per tale studio, i seguenti paesi: Giappone, Grecia, Tailandia, Iran e India. Ultimamente si sono aggiunti anche i seguenti: Israele, Messico, Brasile, Costa d'Avorio, Camerun, Cina, Perù, Polonia, Romania...

Di preferenza, per la seconda parte del lavoro sono scelti i seguenti temi: il sottosviluppo, il razzismo (con particolare attenzione anche al problema degli operai stranieri in Svizzera), la fame nel mondo, la densità della popolazione ecc.

Il lavoro è sempre inteso come attività spontanea di ricerca e di coordinamento eseguita dai vari gruppi dei quali la classe (o le classi) è composta. Sono premesse indispensabili alla buona riuscita dell'impresa: entusiasmo, affiatamento e convinzione. Risulta evidente che, oltre al traguardo che ci si propone di raggiungere, la natura dell'attività molto giova alla formazione stessa degli allievi, poiché i metodi da seguire sono in perfetta consonanza coi principi che informano la pedagogia contemporanea.

La difficoltà cui una scuola va incontro sono diverse. Per esempio, c'è la questione «tempo», la quale può essere risolta sia innestando convenientemente la ricerca e

la coordinazione sul regolare svolgimento del programma (geografia, storia, civica, scienze) sia, soprattutto, con la passione per le cose nobili che, come ognuno sa, può fare, come s'usa dire, miracoli.

Poi c'è l'altra faccenda, quella di disporre delle fonti cui attingere per studiare il determinato lontano paese, qualche suo particolare problema e gli interventi o almeno le finalità delle organizzazioni internazionali. Orbene, qui in gran parte provvede la Commissione nazionale svizzera per l'UNESCO, la quale mette a disposizione delle «**scuole associate**» il necessario materiale: «**casse biblioteche**», per esempio, contenenti una cinquantina di volumi, film, diapositive, carte geografiche, dischi (sono pronte quelle per l'India e per l'Iran purtroppo però con documentazione redatta soltanto in francese o in tedesco; altre sono in preparazione); **inserti, incarti, opuscoli** su quanto indicato come terzo momento dello studio in comune. Informazioni aggiornate sono continuamente portate a conoscenza delle scuole interessate mediante la pubblicazione bimensile «**Lettre d'Information**» e la tenuta di **giornate di studio**, qualcuna delle quali si è pur avuta anche nel Ticino (Locarno 1953: «l'educazione civica dal punto di vista nazionale e internazionale»). Argomenti, per esempio delle ultime giornate di studio: Thun e Montreux, 1971: Messico; Thun, 1970: Brasile; Gruyères, 1970: America centrale; Zugo, 1969: America latina; Chexbres, 1968: Africa araba...

Lo speciale comitato, del quale fanno parte dal 1971 i signori prof. Enrico Colombo e mo. Remo Pancera di Bellinzona, provvede inoltre a coordinare il lavoro e soprattutto a favorire lo scambio di esperienze e la conoscenza dei lavori eseguiti fra le scuole che fanno parte, in forma attiva, dell'associazione o che per essa dimostrano vivo interesse. Un'esposizione di lavori del genere, per esempio, s'è tenuta qualche anno fa, con buon successo, presso il centro scolastico di Gordola.

Recentemente la Commissione nazionale per l'UNESCO ha diffuso un opuscolo di circa una ventina di pagine orientative su questa sua preoccupazione rivolta a suscitare nei ragazzi e nei giovani delle scuole medie d'ogni grado una solida e fattiva comprensione internazionale: «**Evaluation du projet des écoles associées en Suisse**» (historique et évaluation du projet; progrès accomplis et résultats obtenus dans les écoles associées; conclusions et recommandations). Lo si può ottenere, insieme con tutte le informazioni desiderate, rivolgendosi alla signorina Chantal de Schoulepnikoff presso il **Segretariato della Commissione nazionale svizzera per l'UNESCO, Dipartimento politico federale, 3003 Berna**, oppure alla **Sezione pedagogica del nostro Dipartimento della pubblica educazione**.