

IL CINEMA D'ANIMAZIONE E L'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA

atti dei convegni omonimi
del 4° e del 5° Incontro Internazionale sul Cinema d'Animazione
(Milano, 14-18 novembre 1972 e 19-24 novembre 1973)

a cura di Gabriele Lucchini
con la collaborazione di Massimo Maisetti

Numero speciale di ISCAINFORMAZIONI

Direttore Responsabile

MASSIMO MAISETTI

Redazione

MILANO, Piazza Luigi di Savoia, 24 - Tel. 204.11.51

Stampa Arte Grafica Cattaneo - Castellanza

Autorizzazione Tribunale di Milano n. 403 del 24-10-1972

Anno 2 - n.ro 4/Anno 3 - n.ro 1/2 - ott. 74/apr. 75

Il sommario di questo numero è a pag. 2.

In copertina: quattro disegni per la costruzione della curva di Sierpinski utilizzata in « Space Filling Curves » di W. Hansard, tratti da « I modelli matematici » di H. M. Cundy e A. P. Rollett, ed. Feltrinelli.

Questo volume è stato pubblicato con un contributo finanziario del Consiglio Nazionale delle Ricerche, proposto dal Comitato per la Matematica.

SOMMARIO

PREMESSA

- *Gli « incontri » e i « convegni »*, di Massimo Maisetti pag. 3

INTRODUZIONE

- *Il cinema d'animazione e l'insegnamento della matematica: incontro di due ambienti*, di Gabriele Lucchini » 5
- *Il cinema d'animazione e l'insegnamento della matematica: dall'incontro di due ambienti alle esperienze di insegnanti e animatori*, di Gabriele Lucchini » 6
- *Possibilità e problemi dell'impiego del cinema d'animazione nell'insegnamento della matematica*, di Gabriele Lucchini » 6

I.S.C.A.

» 8

DOCUMENTAZIONE DEI CONVEGNI

- Avvertenza » 9
- Diario dei lavori » 10
- Trascrizioni e inserti » 14
- Selezione stampa » 130

APPENDICI

- Il cinema d'animazione e il calcolatore elettronico: dalle possibilità grafiche alla realizzazione creativa*, di Gabriele Lucchini » 136
- Analisi sul cinema d'animazione (Focus on Animation)*, di John Halas » 137
- Appunti per una bibliografia*, di Emma Gallazzi » 144
- Appunti per uno schedario di film d'animazione per l'insegnamento della matematica* » 150

INDICI

- Ditte e enti (esclusa la bibliografia) » 151
- Film » 151
- Fotografie » 152
- Persone (esclusa la bibliografia) » 153
- RINGRAZIAMENTI » 154

PREMESSA

GLI « INCONTRI » E I « CONVEGNI »

di Massimo Maisetti

Gli **Incontri sul Cinema di Animazione**, che si svolgono ogni anno in autunno in Lombardia e per l'Italia e che giungono nel 1974 alla sesta edizione, rispondono ad una duplice esigenza: da un lato la disponibilità della provincia per un cinema nuovo e diverso, dall'altro la necessità di fare il punto della situazione nel mondo dell'animazione italiana.

Il fatto che nel 1969 non esistesse in Italia una RASSEGNA INTERNAZIONALE del cinema d'animazione poneva il problema di fare conoscere le realizzazioni estere. Il « 1° **Incontro Internazionale di Studio sul Cinema di Animazione** » a Busto Arsizio, non nasceva comunque tanto con l'obiettivo di offrire un panorama del cinema di animazione, quanto con il proposito preciso di creare premesse e possibilità per un lavoro comune fra critici, realizzatori e pubblico. Il proposito si concretò in un convegno da cui scaturirono osservazioni, proposte, ipotesi di lavoro che successivamente furono elaborate in un documento, premessa alla costituzione dell'**Istituto per lo studio e la diffusione del cinema di animazione (ISCA)**, sorto a Milano nella primavera del 1970.

La seconda edizione degli Incontri tenne fede con coerenza ai propositi e agli obiettivi: esaminare il cinema di animazione nel suo complesso, estendendo l'attenzione non solo alle più significative produzioni del campo tecnico ed artistico, ma anche all'importantissimo settore del cinema di animazione didattico e scientifico. Per quanto riguarda le proiezioni, all'interessantissima selezione rumena presentata da Popescu-Gopu e Paraiianu nel 1969, fece seguito nel 1970 una selezione di film canadesi che comprendeva i capolavori di McLaren ed una selezione di cortometraggi scientifici inglesi. Anche nel convegno la manifestazione si confermò un concreto servizio per gli autori, per il pubblico e per quanti intendessero valersi dell'animazione a fini didattici, scientifici o comunque di comunicazione.

Il 3° Incontro partì da Legnano con una selezione di cortometraggi inglesi, una mostra personale di Giulio Gianini ed Emanuele Luzzati ed una sezione specificamente rivolta ai ragazzi. Il convegno si articolò sui due temi « scuola e cinema » e « cinema e pubblicità » mentre, tra le manifestazioni collaterali, si segnarono la « **Mostra del cinema d'animazione/Testimonianze** » ed un « **Minisalone dell'umo-**

risimo » organizzato in gemellaggio con il Salone di Bordighiera. Da Legnano la manifestazione si spostò successivamente a Busto Arsizio, la città che l'aveva tenuta a battesimo e la aveva ospitata nelle prime due edizioni, ed in altri centri della zona, in linea con la formula di « **Mostra itinerante** » già adottata l'anno precedente.

Il 4° e il 5° Incontro trovarono a Milano la condizione ideale per l'ampliamento e la migliore articolazione dei programmi.

Nel 1972 sugli schermi del Salone Pier Lombardo e dell'Auditorium San Fedele trovarono spazio una rassegna belga con una personale di Raoul Servais, una mostra antologica del cinema d'animazione bulgaro, due personali dedicate rispettivamente al giapponese Joji Kuri ed al nostro Bruno Bozzetto, oltre naturalmente alle novità italiane.

Animatori, pedagogisti, docenti universitari furono poi protagonisti del convegno « **Il cinema d'animazione e l'insegnamento della matematica** », risultato di tale interesse da dover essere ripreso e sviluppato ulteriormente l'anno successivo. Così nel 1973 furono due gli incontri dibattito: uno più specificamente didattico, l'altro tecnico scientifico, sul tema « **Il cinema di Animazione ed il calcolatore elettronico** ». E nel 5° Incontro trovò attuazione piena l'idea di carro di Tespi del cinema d'animazione già visualizzata nell'immagine grafica dei manifesti e della sigla animata. Si sgranarono infatti per mezza Italia le selezioni nazionali, tra cui, in particolare, quelle ungherese ed inglese, la più recente produzione italiana, la riproposta del repertorio di Bruno Bozzetto, la rassegna internazionale, le personali degli svizzeri Ernest e Gisele Ansoerge, di Manfredo Manfredi, dello jugoslavo Vatroslav Mimica. Ed è questo il segno che distingue gli **Incontri** dalle varie mostre che hanno luogo in Italia, e che conferisce loro una fisionomia tutta particolare.

Alla base della ripetizione delle proiezioni in località diverse, sta il principio di portare il cinema a chi lo può fruire, anziché aspettare che sia lo spettatore a muoversi. Da sempre la provincia è stata la sentina dei rifiuti filmici, quando può essere sensibilissima nei confronti del cinema di cultura. E il cinema di animazione è cultura.

Dal 1° Incontro è venuta la proposta di nuove strutture, dal 2° l'indicazione di nuove strade, dalle successive edizioni un quadro sempre più preciso e completo della situazione reale e delle prospettive del cinema di animazione in Italia oggi. La manifestazione viene così a costituire un'utile integrazione all'attività dell'ISCA, nel portare all'attenzione dell'opinione pubblica problemi che, interessando un mezzo di comunicazione, riguardano tutta la comunità e nel rimarcare quelle precise indicazioni operative che emergono da quanto si fa in altri paesi.

INTRODUZIONE

IL CINEMA D'ANIMAZIONE E L'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA: INCONTRO DI DUE AMBIENTI

di Gabriele Lucchini

(estratto dal fascicolo-programma del 1972)

Nell'ambito della tavola rotonda del convegno « **GLI AUDIOVISIVI E LA SCUOLA** » (Milano, 6 giugno 1972) sono state affermate da più parti, in relazione a diverse esigenze, non solo la opportunità ma anche la necessità di utilizzare gli **AUDIOVISIVI** nell'insegnamento scolastico.

D'altra parte, nel **SEMINARIO SULL'IMPIEGO DEGLI AUDIOVISIVI E DELL'ISTRUZIONE PROGRAMMATTA NELL'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA** (Cosenza, 17-20 ottobre 1972) sono state affermate da un lato *l'insufficienza quantitativa* dei materiali disponibili agli effetti di una utilizzazione sistematica degli audiovisivi (della quale, peraltro, appaiono ancora da approfondire le modalità) e dall'altra una certa *inadeguatezza* del materiale attualmente disponibile, soprattutto in relazione alle particolari esigenze dell'insegnamento della Matematica come guida all'astrazione e alla formalizzazione.

In relazione a queste esigenze dell'insegnamento della Matematica appaiono, però, evidenti alcune possibilità offerte dal **CINEMA D'ANIMAZIONE**, ed in particolare quella di permettere la guida all'astrazione e alla formalizzazione attraverso processi visivi opportunamente *scanditi*; tale scansione dovrebbe mirare ad uno *svuotamento* dalla concretezza degli oggetti presi a esempio o modello e ad una successiva *attribuzione* di particolari qualità che si vogliono considerare o di opportuni elementi di riferimento.

Accanto a queste notevoli e significative possibilità, occorre però tenere presenti anche alcuni problemi connessi all'impiego degli audiovisivi nell'insegnamento della Matematica, e, in particolare, quello di equivoci tra visualizzazioni e dimostrazioni matematiche e tra esempio e caso generale, ed approfondire il discorso sul ruolo che gli audiovisivi possono avere nella formazione dei concetti matematici e nella educazione delle capacità matematiche, anche in relazione alla mentalità di recettori formati nella cosiddetta « civiltà dell'immagine ».

L'approfondimento di questi temi in vista della realizzazione di film, suddivisi o no in unità « uniconcettuali », richiede quindi l'incontro tra esperti dell'animazione, psicopedagogisti e docenti di Matematica sulla base di una effettiva conoscenza di possibilità ed esigenze.

Questo convegno — con il suo programma articolato in proiezioni, tavola rotonda, dibattiti, comunicazioni e con la pubblicazione degli Atti — mira a portare un contributo non solo discorsivo alla risoluzione dei problemi accennati; la qualificazione degli Enti e delle Persone che hanno voluto collaborare — e che qui ringraziamo — fa ben sperare sul conseguimento di questo obiettivo.

IL CINEMA D'ANIMAZIONE E L'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA: DALL'INCONTRO DI DUE AMBIENTI ALLE ESPERIENZE DI INSEGNANTI E ANIMATORI

di Gabriele Lucchini

(estratto dal fascicolo-programma del 1973)

Il convegno « il cinema d'animazione e l'insegnamento della matematica » del 1972 era stato impostato sul tema dell'incontro di due ambienti, quello della scuola e quello degli animatori, interessati da diversi punti di vista a problemi e possibilità del cinema d'animazione nell'insegnamento della matematica. L'andamento dei lavori e la partecipazione di insegnanti e tecnici ha indotto la Direzione del 5° INCONTRO INTERNAZIONALE SUL CINEMA D'ANIMAZIONE a organizzare un secondo convegno sullo stesso argomento. Ripensando alle istanze emerse l'anno scorso, mi è parso opportuno sviluppare il convegno sui quattro temi che risultano dal programma: esperienze di utilizzazione e di realizzazione (anche per confrontare operativamente diversi punti di vista), conoscenza della produzione, analisi e discussione di film « d'autore » (dal punto di vista della matematica o dell'animazione), problemi e possibilità della realizzazione, della distribuzione, della disponibilità nelle scuole. Quest'ultimo tema, di particolare importanza per una effettiva utilizzazione di film nell'insegnamento, assume un carattere particolare di attualità in relazione alle discussioni per la revisione della legge generale sul cinema, come pure in relazione alla disposizione della legge sullo « stato giuridico » degli insegnamenti che prevede la chiusura del Centro Nazionale per i Sussidi Audiovisivi (cfr. pag. 109). Quanto verrà riferito da insegnanti e da animatori su loro esperienze risulterà quindi utile anche da questo punto di vista.

POSSIBILITÀ E PROBLEMI DELL'IMPIEGO DEL CINEMA D'ANIMAZIONE NELL'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA

di Gabriele Lucchini

(estratto da EDAV - EDUCAZIONE AUDIOVISIVA, a. I, n. 3, pagg. 34-35; non è stato riportato qui l'elenco del materiale utilizzato)

Nel proporre e nell'organizzare il convegno « Il cinema d'animazione e l'insegnamento della matematica » si è mirato, oltre che a favorire un incontro tra gli insegnanti ed i realizzatori di film didattici d'animazione, a far conoscere e a dibattere possibilità e problemi dell'impiego del cinema d'animazione nell'insegnamento della matematica. Alcune delle esigenze di questo insegnamento si presentano, ovviamente, in modo diverso a seconda dell'età e della preparazione degli studenti: ci sono però delle esigenze comuni che prescindono dai singoli contenuti e corrispondono ad una caratterizzazione della matematica come disciplina di astrazione, di formalizzazione, di argomentazione e di discussione sugli aspetti formali.

Una formazione matematica di questo genere non può, chiaramente, essere raggiunta che per gradi attraverso una graduale conquista nei vari ordini di scuola e nell'aggiornamento extrascolastico e postscolastico, ed è ben nota l'importanza che in questa formazione possono avere sussidi di vari generi.

Tra questi c'è posto anche per il cinema ed in particolare per il cinema d'animazione che può essere utilizzato con criteri diversi per raggiungere diverse finalità, come è risultato anche dalle proiezioni del convegno.

Volendo elencare, senza pretesa di completezza e di ordinamento gerarchico, criteri e finalità emersi in dette proiezioni, si possono riconoscere film di *esposizione* più o meno suggestiva ed efficace (film importati dall'U.M.I.), film di *contemplazione di immagini* per scoprire delle verità (film di Nicolet e di Fletcher), film di *provocazione a discussioni* (film di P. Libois), film di *presentazione di ricerche* (film ottenuti da calcolatore), film di *guida ad una visione geometrica* (film sulle tangenti), film di *guida all'astrazione* (film sulla trigonometria), film di *metafora* (film di J. Halas).

Dietro questi criteri e finalità, stanno, ovviamente, alcune possibilità tipiche del cinema d'animazione: la costruzione dell'immagine, l'uso dei colori negli sfondi e nei disegni, la guida all'astrazione e alla formalizzazione attraverso processi visivi opportunamente scanditi, lo svuotamento dalla concretezza degli oggetti presi a esempio o modello e la successiva attribuzione di particolari qualità che si vogliono considerare e di opportuni elementi di riferimento, l'eventuale accoppiamento alle immagini di un commento sonoro, parlato o di musica e rumori.

Ma, accanto a questi aspetti positivi di notevoli e significative possibilità, occorre tenere presenti anche alcuni noti problemi di ordine psicologico, operativo, economico connessi in generale all'impiego di film nell'insegnamento e alcuni problemi connessi in particolare all'impiego di film nell'insegnamento della matematica, quali quello di equivoci tra visualizzazioni e dimostrazione matematiche e tra esempio e caso generale, emersi anche nella discussione sui film e sulle relazioni della tavola rotonda.

Non è il caso, ovviamente, di entrare qui nel dettaglio di questi problemi che sono stati affrontati nelle relazioni e negli interventi: la Civica Scuola del Cinema di Milano (via Campo Lodigiano 4) sta preparando il volume degli atti del convegno ed è uscita da pochi mesi una « Bibliografia sulle tecnologie educative » (*).

Concludiamo quindi queste brevi considerazioni osservando come i film, oltre a poter essere efficaci strumenti in particolare per l'insegnamento della matematica, possano essere — per gli studenti ed anche per i docenti — occasione di ripensamento e di approfondimento critico tali da portare ad una maggiore consapevolezza non solo sui contenuti, ma anche sullo spirito della matematica.

(*) Quaderno CNITE n. 1, Roma, giugno 1972 (opere in lingua italiana, a cura della dott.ssa Luciana Fontana Tomassucci).

Segnaliamo inoltre:

- IL MATERIALE PER L'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA, di AA.VV., La Nuova Italia, Firenze, traduzione di *Le matériel pour l'enseignement des mathématiques*, Delachaux & Niestlé, Neuchâtel e Paris, 1958;
- « J. L. Nicolet et i suoi film di geometria », di E. Castelnuovo, in Periodico di Matematiche, serie IV, volume XLIV, n. 4-5, dicembre 1966;
- « Cinque film di didattica matematica importati dall'U.M.I. », di G. Lucchini, in Periodico di Matematiche, serie IV, volume XLVIII, n. 1-2, febbraio-aprile 1970;
- FIGURAZIONE, COLORI, SONORO NELL'USO DEGLI AUDIOVISIVI PER L'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA, di G. Lucchini, C.S.C.S., Roma 1971;
- SULL'IMPIEGO DEGLI AUDIOVISIVI E DELL'ISTRUZIONE PROGRAMMATA NELL'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA, di C. F. Manara, Dipartimento di Matematica dell'Università di Cosenza, 1972;
- SULL'IMPIEGO DEGLI AUDIOVISIVI E DELL'ISTRUZIONE PROGRAMMATA NELL'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA - RENDICONTI DEL SEMINARIO ORGANIZZATO A COSENZA (17-20 ottobre 1972), a cura di C. F. Manara e G. Lucchini, Fascicolo I.A.C. n. 10, Editrice Viscontea, Milano 1972.

Per notizie e materiale si invita a rivolgersi a:

Istituto per lo studio e la diffusione del cinema d'animazione
Piazza Luigi di Savoia 24, 20124 Milano - tel. 2041151

Si ricorda che:

l'I.S.C.A. organizza:

- proiezioni con e senza dibattito,
- conferenze sull'animazione ed i suoi problemi,
- mostre e mostre-mercato del rodovetro d'animazione;

l'EMEROTECA dell'Istituto raccoglie quanto scritto sull'animazione in Italia dal 1970 ad oggi;
sotto l'egida dell'Istituto sono state realizzate numerose pubblicazioni;

l'Istituto pubblica « ISCA INFORMAZIONI », trimestrale di studio e informazione sul cinema d'animazione.

AVVERTENZA

Nell'ambito dei due convegni hanno avuto luogo presentazioni, proiezioni, relazioni, comunicazioni, tavole rotonde, dibattiti, così da rendere non facile la determinazione dei criteri per la pubblicazione degli atti, anche per il contrasto tra l'esigenza di documentare l'andamento dei lavori e l'esigenza di raccogliere un materiale di consultazione già sfrondato da ripetizioni e divagazioni.

Si è ritenuto di far seguire a un « diario dei lavori » le « trascrizioni » disponibili () delle relazioni, delle comunicazioni e degli interventi (**) con l'inserimento di dati sui film e dei testi delle comunicazioni scritte, e di aggiungere una « selezione » dei servizi pubblicati sui convegni.*

(*) Purtroppo la registrazione relativa al convegno del 1972, curata dalla Civica Scuola del Cinema di Milano che avrebbe dovuto pubblicare gli atti e a noi pervenuta solo indirettamente grazie alla cortesia del prof. G. Aceti, è risultata incompleta e lacunosa.

(**) Per quanto possibile si è chiesto agli Autori di rivedere i testi, e eventualmente sintetizzarli o raggrupparli, pur senza impegnarli - ovviamente - a una rielaborazione. I tagli redazionali e le sistemazioni dei testi non rivisti dagli Autori sono stati limitati a quanto è parso necessario sulla base delle trascrizioni disponibili.

DIARIO DEI LAVORI

PRIMO CONVEGNO « IL CINEMA D'ANIMAZIONE E L'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA »

14 novembre 1972, ore 17,30 - Sala San Marco della Cineteca Italiana

G. Lucchini	:	apertura dei lavori	(pag. 14)
G. Guarda	:	« i film uniconcettuali » (comunicazione)	(» 15)
C.F. Manara	:	introduzione alle proiezioni	(» 17)
proiezione	:	materiali sperimentali presentati dal Dipartimento di Matematica dell'Università della Calabria	(» 18)
dibattito	:	A, C.F. Manara, B, C, G. Lucchini, D, E, L. Picetti, C.F. Manara, F, G, S. Gamberoni, E. Roda, C.F. Manara, G. Guarda, G. Lucchini	(» 19)
proiezione	:	film sul teorema di Pitagora presentati dal Dipartimento di Matematica dell'Università della Calabria	(» 23)
proiezione	:	FOUR-LINE CONICS di T. Fletcher	(» 23)

16 novembre 1972, ore 17,30 - Sala San Marco della Cineteca Italiana

G. Lucchini	:	introduzione alle proiezioni	(pag. 24)
proiezione	:	film importati dall'U.M.I.	(» 24)
D. Zampaglione	:	l'elaboratore elettronico e alcuni filmati sulla meccanica dei fluidi	(» 25)
proiezione	:	COMPUTER STUDIES OF FLUID DYNAMICS GROUP T 3 del Laboratorio Scientifico di Los Alamos	(» 26)
proiezione	:	MODELLO MATEMATICO DEL MOTO VISCOSO AD ALTI NUMERI DI REYNOLDS di D. Zampaglione e M. Greppi	(» 26)

17 novembre 1972, ore 17,30 - Sala San Marco della Cineteca Italiana

G. Lucchini	:	presentazione delle comunicazioni scritte e introduzione alle proiezioni	(pag. 28)
R. Calogero	:	il C.N.S.A. e la sua azione	(» 28)
proiezione	:	selezione di film di J.L. Nicolet	(» 28)
proiezione	:	FLOW DIAGRAM di John Halas	(» 30)
M. Groppo	:	« L'aggiornamento degli insegnanti » (comunicazione scritta)	(» 30)
N. Taddei	:	« attività del C.S.C.S. » (comunicazione scritta)	(» 31)
S. Ciampa	:	« presentazione di una attività » (comunicazione scritta)	(» 33)
LA SCUOLA S.P.A.	:	« le cinecassette » (comunicazione scritta)	(» 34)

18 novembre 1972, ore 12 - Villa Comunale di Via Palestro

ricevimento offerto dal Comune di Milano, con dichiarazioni ufficiali dell'assessore P. Pillitteri e del dott. M. Maisetti (pag. 36)

18 novembre 1972, ore 16 - Circolo della Stampa (Palazzo Serbelloni)

M.Massimino Garnier	:	introduzione alla tavola rotonda	(» 37)
R. Luccio	:	« immagine, animazione, colori, sonoro nei processi di apprendimento » (relazione)	(» 38)
C.F. Manara	:	« il cinema d'animazione nell'insegnamento della matematica » (relazione)	(» 42)
C. Ferro	:	« la situazione in Italia » (relazione)	(» 46)
F. Monticelli	:	« le tecniche del cinema d'animazione » (relazione)	(» 47)
M.Massimino Garnier	:	coordinamento delle relazioni	(» 48)
dibattito	:	M. Pellerey, C.F. Manara, M. Massimino Garnier, P. Delsedime, C.F. Manara, P. Delsedime, M. Massimino Garnier, E. Roda, M. Massimino Garnier, F. Monticelli, M. Massimino Garnier, H. M. Massimino Garnier, I. M. Massimino Garnier, R. Luccio, M. Massimino Garnier	(» 52)

SECONDO CONVEGNO « IL CINEMA D'ANIMAZIONE E L'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA »

19 novembre 1973, ore 15 - Auditorium San Fedele

incontro su esperienze di utilizzazione e di realizzazione di film d'animazione per l'insegnamento della matematica

M. Maisetti	:	apertura dei lavori	(pag. 63)
G. Lucchini	:	introduzione alle proiezioni	(» 63)
D.M. Consonni	:	presentazione dei criteri di utilizzazione del Film « le triangle de Pythagore » di P. Libois alla Scuola media sperimentale ad integrazione scolastica « Don Milani » di Lesmo	(» 64)
proiezione	:	LE TRIANGLE DE PYTHAGORE di P. Libois	(» 64)
C.F. Manara	:	apertura del dibattito	(» 64)
dibattito	:	D.M. Consonni, M. Palumbieri, Montanaro, Morandi, C.F. Manara	(» 64)
L. Chini Artusi	:	presentazione dei criteri di utilizzazione dei film: « what is a set? » e « one-to-one correspondence » alla scuola media statale « Michele Vitali » di San Secondo Parmense	(» 68)
proiezione	:	WHAT IS A SET? e ONE-TO-ONE CORRESPONDENCE	(» 69)

proiezione	:	SKUP della Filмотека 16 Zagreb	(pag. 69)
dibattito	:	L. Chini Artusi, C.F. Manara	(» 69)
L. Corazza	:	presentazione dei criteri di realizzazione e di utilizzazione del film « Frazioni » alla scuola media sperimentale ad integrazione scolastica « Don Milani » di Lesmo	(» 71)
proiezione	:	FRAZIONI	(» 71)
dibattito	:	C.F. Manara, L. Corazza, L. Chini Artusi, L. Corazza, F. Monticelli, C.F. Manara	(» 71)
proiezione	:	TRIGONOMETRIA	(» 73)
I. Sturini	:	relazione sulla utilizzazione di « Trigonometria » al liceo scientifico « G. Galilei » di Alessandria	(» 73)
dibattito	:	C.F. Manara, I. Sturini	(» 75)
proiezione	:	ANGOLI DI UN POLIGONO GEODETICHE E TRASPORTO PER PARALLELISMO	(» 75)
C.F. Manara	:	sulla realizzazione di « Geodetiche e trasporto per parallelismo »	(» 76)
F. Speranza	:	osservazioni sui film	(» 77)

**21 novembre 1973, ore 15 - Auditorium San Fedele
sezione informativa: proiezione dei film pervenuti**

G. Lucchini proiezione dei film	:	introduzione alle proiezioni	(pag. 78)
		23 novembre 1973, ore 15 - Auditorium San Fedele analisi e discussione di film d'autore	
G. Lucchini	:	introduzione alle proiezioni	(pag. 79)
P. Robuschi	:	la rassegna internazionale del film scientifico-didattico di Padova	(» 79)
M. Maisetti	:	l'evoluzione del cinema d'animazione	(» 80)
proiezione	:	PAPERINO NEL MONDO DELLA MATEMATICA di W. Disney	(» 82)
		TOPOLOGY di J. Halas	(» 82)
G. Melzi	:	commento ai film	(» 84)
dibattito	:	G. Lucchini, G. Melzi, G. Lucchini, G. Melzi, G. Lucchini, M. Palumbieri, G. Lucchini, M. Palumbieri, G. Melzi, G. Lucchini, G. Melzi, G. Lucchini	(» 88)
proiezione	:	SPACE FILLING CURVES di W. Hansard	(» 92)
L. Amerio	:	commento al film	(» 93)
dibattito	:	A. Cignetti, G. Lucchini, A. Cignetti, M. Dedò	(» 94)
G. Lucchini	:	introduzione a « how to solve it? » di G. Polya	(» 96)

proiezione	:	HOW TO SOLVE IT? di G. Polya	(pag. 97)
dibattito	:	E. Gallazzi, G. Lucchini, M. Palumbieri, G. Lucchini, M. Dedò, G. Lucchini, Deliberto, G. Lucchini, M. Dedò, G. Lucchini	(» 98)

24 novembre 1973, ore 9,30 - Auditorium San Fedele

incontro/dibattito su possibilità e problemi delle realizzazioni, della distribuzione e della disponibilità nelle scuole di film didattici d'animazione:

G. Lucchini, M. Massimino Garnier, G. Lucchini, M. Massimino Garnier, G. Lucchini, M. Massimino Garnier, G. Lucchini, R. Calogero, M. Massimino Garnier, E. Cozzi, M. Massimino Garnier, I. Girardi, M. Massimino Garnier, G. Lucchini, M. Massimino Garnier, G. Lucchini, G. Cosimini, G. Lucchini, M. Maisetti, M. Massimino Garnier, I. Girardi, E. Cozzi, M. Massimino Garnier, M. Maisetti, M. Massimino Garnier (» 101)

14 novembre 1972

G. LUCCHINI: APERTURA DEI LAVORI

Mi è gradito aprire i lavori di questo convegno « IL CINEMA D'ANIMAZIONE E L'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA » con il più vivo ringraziamento alla Direzione del 4° Incontro Internazionale sul Cinema d'Animazione, che ha voluto realizzarlo, a quanti hanno fornito materiali o contributi di studio ed esperienze, a tutti gli intervenuti.

Nel proporre prima e nell'organizzare poi questo convegno su un tema che è stato accolto con curiosità ed interesse, ma anche con perplessità, sono partito dalla convinzione che il cinema possa essere veramente utile nell'insegnamento della Matematica, non solo a livello di visualizzazioni, e che il cinema d'animazione possa avere un ruolo particolarmente importante in queste utilizzazioni del cinema, purché ci sia un effettivo « incontro » tra realizzatori e docenti.

Avendo già accennato a questi aspetti nel fascicolo, e non volendo rubare tempo ai lavori di oggi che si preannunciano piuttosto intensi, ritengo opportuno passare subito al primo dei temi delle comunicazioni, quello dei « film uniconcettuali », che risultano abbastanza indicativi dell'impatto tra « teorie didattiche » e « spinte commerciali », dando la parola al dott. GUIDO GUARDA che è un esperto di comunicazione audiovisiva e si è interessato di questo tipo di film.

A questa comunicazione seguiranno le proiezioni previste per oggi:

1) tre programmi sperimentali, due dei quali non ancora compiuti, proposti dal Dipartimento di Matematica dell'Università della Calabria per presentare tre modi di utilizzare l'immagine;

2) due film sul teorema di Pitagora proposti dal Dipartimento di Matematica dell'Università della Calabria per indicare due diversi modi di concepire l'utilizzazione di film nell'insegnamento;

3) un film fornito dal Centro per la Cinematografia Scientifica dell'Università di Padova.

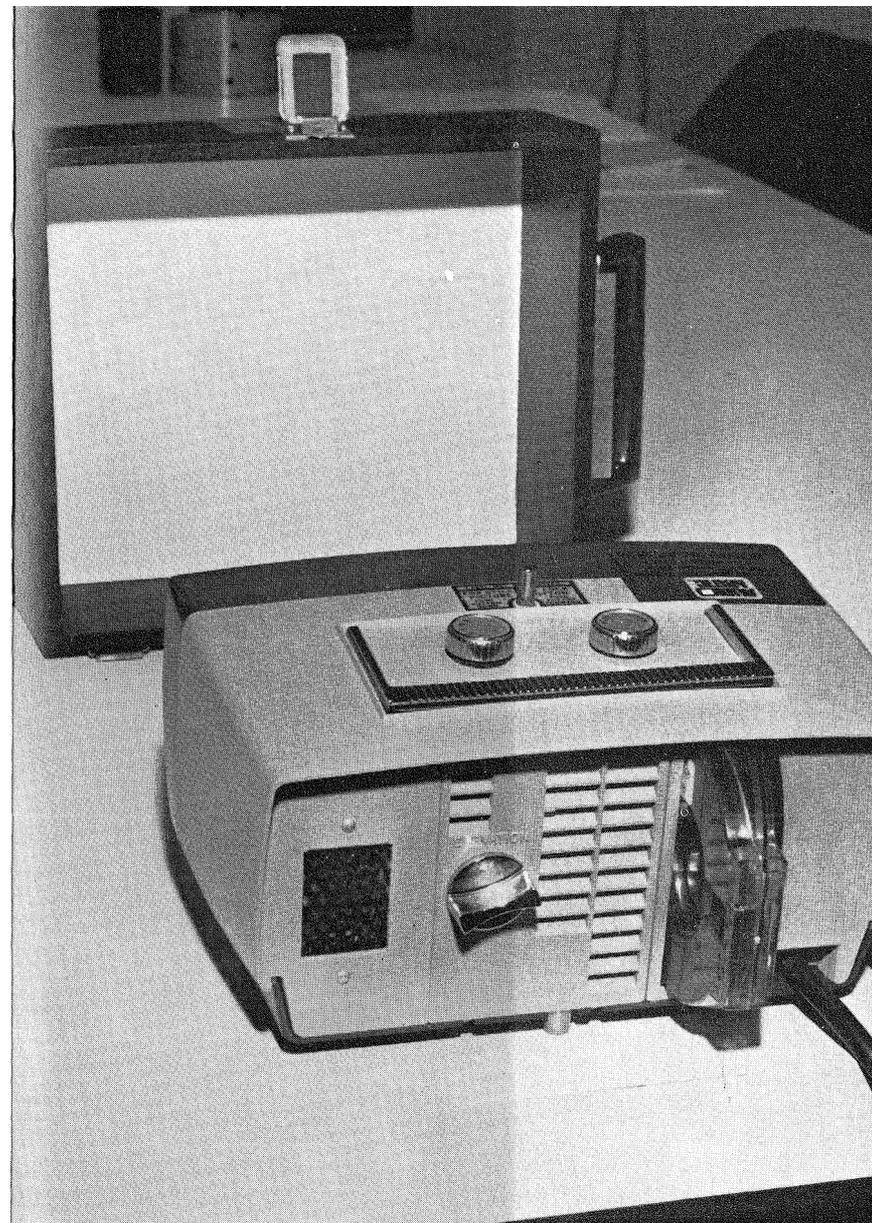
I film verranno presentati dal prof. Carlo Felice Manara, Direttore del Dipartimento di Matematica dell'Università della Calabria, che ha accettato di presiedere i lavori di questa giornata e che ringrazio quindi anche per questo.

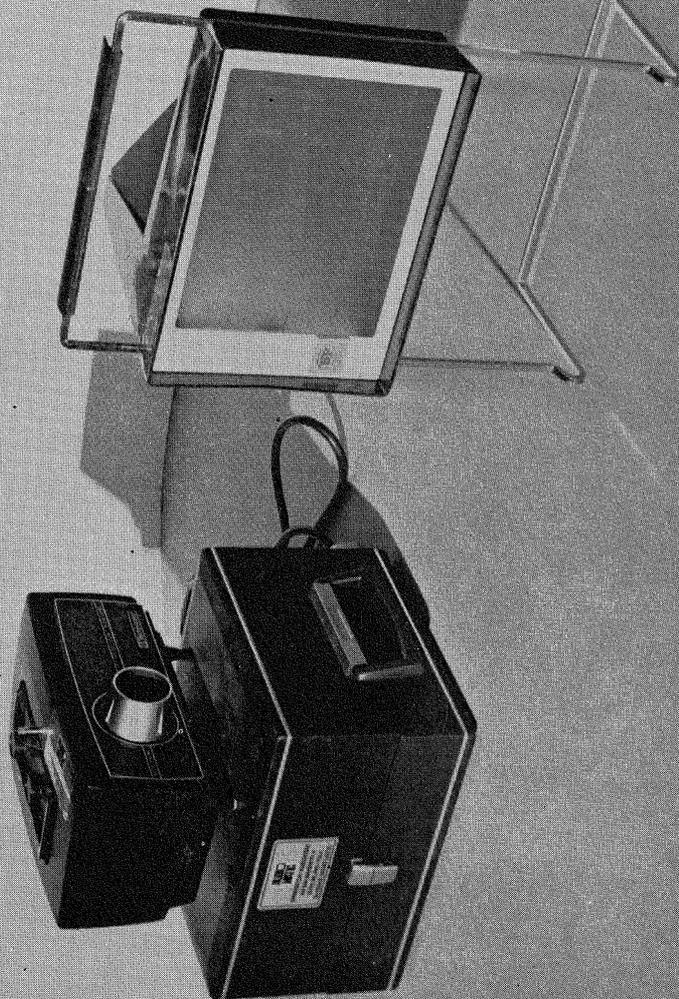
Il proiettore che ho portato qui è adatto a una fruizione in condizioni assai diverse da quella cui siete stati invitati. Si tratta di un proiettore Technicolor per film uniconcettuali muti. La pellicola è Super 8. L'eccellente sistema ottico permette di ottenere uno schermo abbastanza ampio e un elevato grado di luminescenza; ma è evidente che esso non può accontentare il pubblico di una normale sala cinematografica. Anche perché il film uniconcettuale (così chiamato, perché si occupa di un solo argomento e di conseguenza è brevissimo: la cartuccia contiene pellicola per una proiezione di 4'30" al massimo) è secondo me il vero tipo di film didattico. E in quanto tale il vero film didattico non va usufruito in un cinematografo e nemmeno in una sala dove siano state riunite più classi, ma nella stessa aula dove normalmente si tengono le lezioni tradizionali. La brevità del film uniconcettuale e la versatilità del proiettore fan sì che la proiezione sia un « momento » della lezione tradizionale. Il proiettore può essere preso fuori dall'armadio soltanto per il periodo di tempo indispensabile alla proiezione e poi subito fatto sparire: e ciò allo scopo di evitare una qualsiasi ridondanza della « macchina » intesa quale sussidio insolito, nel contesto del rapporto didattico. Si tenga presente che non è assolutamente necessario proiettare un film uniconcettuale per intero — o tutto di seguito —: l'insegnante deve saper scegliere lo spezzone di pellicola più adatto — o gli spezzoni più adatti alla circostanza. Questo modo di utilizzare nella scuola un film è favorito anche dalla circostanza che i film uniconcettuali sono, generalmente, muti. A parte il fatto che qualsiasi pellicola « diventa » muta: basta abbassare l'audio. Secondo me il vero film uniconcettuale deve essere muto, perché ciò consente all'insegnante di commentarlo con parole adatte caso per caso alla scolaresca che egli ha di fronte. Una scheda applicata sul coperchio della scatola, lo aiuta a preparare il commento. Ormai ci sono in commercio decine di migliaia di film uniconcettuali, e anche il mercato italiano comincia ad esserne fornito. Questo che state osservando è un film sul sistema binario, realizzato con tecniche di animazione: perciò si tratta di un film perfettamente in tema con il convegno. Vediamo quali sono le caratteristiche tecniche del proiettore. (Però a questo punto consentitemi di aprire una parentesi: l'aspetto tecnologico, vale a dire la « macchina », non è qualcosa di nettamente separato dal film, cioè dai contenuti che la macchina ci consente di somministrare. C'è sempre un nesso fra il tipo di apparecchio che scegliamo e il tipo di messaggio che vogliamo trasferire: direi che prima si studia la « situazione », per scegliere i contenuti; e poi infine si sceglie il tipo di macchina, tale da sod-

disfare le condizioni precedenti). Anzitutto la compattezza, la leggerezza, la semplicità del funzionamento. Non ci sono problemi di inserimento della pellicola fra gli ingranaggi del proiettore. Il film Super 8 è racchiuso nella cartuccia e il proiettore si carica esattamente come un mangianastri. La cartuccia è fatta in modo che se tentiamo di infilarla nel suo alloggiamento dalla parte sbagliata, non entra. E al tempo stesso l'eventuale manovra sbagliata non danneggia il meccanismo. Ci sono diversi tipi di obiettivi: per proiezioni a parete, e per retroproiezione su schermo a prisma. Il sistema a retroproiezione, particolarmente adatto per fruizione individuale, offre il vantaggio di evitare dispersione di luce e pertanto di garantire una proiezione assai luminosa. Questo vantaggio lo si apprezza in particolar modo quando si vuole bloccare l'immagine, dato che il nottolino ferma-immagine serve a collocare un « vetro catatermico » fra la lampadina e la pellicola, per impedire che il calore bruci la pellicola. In ogni caso occorre stare attenti a non tenere ferma a lungo la pellicola. E' appena il caso di far notare l'utilità specificamente didattica del ferma-immagine: per mostrare un particolare dell'immagine, per rendere più chiaro il funzionamento di un congegno o di un processo, oppure per consentire ai bambini di ricopiare il fotogramma o addirittura di ricalcarlo appoggiando allo schermo (in retroproiezione) un foglio di carta trasparente.

La pellicola scorre all'interno della cartuccia secondo un sistema brevettato, che le consente di riavvolgersi durante la proiezione: si che il film è sempre pronto e può essere ripetuto innumerevoli volte. A questo proposito è bene tener presente che questo proiettore Technicolor non ha niente a che vedere con i soliti proiettori per cineamatori: esso è costruito con criteri industriali e pertanto è molto robusto, non si scalda e funziona senza alcun bisogno di assistenza. Sola avvertenza, ogni tanto lubrificare la pellicola per assicurarne lo scorrimento. Ci troviamo di fronte a una « cinecassetta », da non confondere con la « videocassetta » che al posto di pellicola contiene nastro magnetico.

La cartuccia è sigillata, ma in effetti è facile aprirla. Sicché in definitiva chiunque può « caricare » la cartuccia (ricorrendo a una piccola moviola) con una pellicola Super 8 girata in proprio, ossia senza dover ricorrere al repertorio in commercio. Anche in questo senso il proiettore muto è conveniente, perché esso richiede meno spese di gestione. In ogni caso il criterio della cosiddetta « autoproduzione » nella scuola è il modo migliore, secondo me, di utilizzare il film. E direi il film e non il « cinema », dato che del cinema tradizionale ben poco rimane. L'autoproduzione permette ai ragazzi di utilizzare il film come un foglio di carta, come i cartoncini colorati, come le fotografie ritagliate dalle riviste: insomma come uno dei tanti strumenti utili ad arricchire la « potenzialità » di ricerca e di studio. Il momento più ricco, più importante nella utilizzazione del film non è la proiezione, cioè la fruizione passiva — tanto meno se il materiale proiettato appartiene al repertorio predisposto —, bensì la realizzazione, attraverso la quale il discente e talvolta, consentite, anche il docente, impara meglio la materia, perché nello sforzo che compie per visualizzarla si impegna a capirla.





C. F. MANARA: INTRODUZIONE ALLE PROIEZIONI

La prima selezione che presentiamo è costituita dal materiale sperimentale che abbiamo studiato, insieme con il collega Prof. Lucchini, per il seminario sugli audiovisivi che si è tenuto a Cosenza, patrocinato dall'Università della Calabria con il finanziamento del FORMEZ, e voglio dire subito che lo abbiamo studiato perché le difficoltà che abbiamo riconosciuto per l'uso degli audiovisivi all'insegnamento della Matematica ci sono parse ancora non del tutto risolte.

Dal mio punto di vista di matematico, il problema risulta estremamente complesso perché lo scopo fondamentale del materiale audiovisivo appare quello di aiutare a passare dalla illustrazione al concetto astratto, in accordo con il fatto che la Matematica ha, sempre dal mio punto di vista, lo scopo di educare all'astrazione, di educare all'uso di un linguaggio simbolico, di condurre a ragionamenti rigorosi sviluppati con un uso preciso del linguaggio, tipico della scienza e in particolare di una scienza astratta come la matematica. Il problema sussiste quindi a tutti i livelli, dalla scuola elementare all'università, perché non si può dire che esistano dei livelli privilegiati, che i problemi diventino più o meno duri a seconda dell'età o del grado di sviluppo del discente, perché ad ogni istante lo scopo della matematica è sempre quello che ho ricordato.

Non è quindi un caso che i materiali che presentiamo si rivolgano a studenti di età diverse, abbiano caratteristiche diverse e siano sperimentali nel senso che abbiamo cercato di verificare alcune ipotesi sull'inserimento degli audiovisivi nell'insegnamento della matematica prima di fare, eventualmente, una scelta tra le varie possibilità tecniche.

Il primo tipo di materiale è costituito da diapositive con sonoro, e non si può quindi dire che sia un film di animazione; è semplicemente una successione di immagini, a livello estremamente elementare, che ha lo scopo di condurre per mano il discente ad enucleare il significato dello studio della geometria nel senso kleiniano del termine, cioè come ricerca degli invarianti delle figure rispetto ad un gruppo di trasformazioni.

Il secondo tipo di materiale è un film, non di animazione, per una presentazione almeno schematica del problema fondamentale della trigonometria, ed anche del problema di imparare ad usare il linguaggio delle figure e dei colori nel portare dal caso concreto alla sua schematizzazione matematica.

Il film è abbastanza rapido perché è previsto che l'insegnante arresti la proiezione per commenti e approfondimenti, ed è stato realizzato a colori con i criteri che potranno essere eventualmente illustrati dopo la proiezione dal prof. Lucchini.

Il terzo tipo di materiale è un inserto filmato, animato, per la discussione di un problema di Geometria analitica, quello di trovare le tangenti comuni a due circonferenze di raggi eguali, per il quale abbiamo preparato anche un testo ad istruzione programmata; è quindi destinato a studenti più maturi che dovrebbero già sapere che la soluzione non sta nella figura, ma nei ragionamenti, nella schematizzazione, nelle formule, nella lettura delle formule. Il film animato è previsto soltanto per guidare l'intuizione del discente nella discussione, nella impostazione del problema a livello veramente, autenticamente matematico, qualora abbia qualche difficoltà ad arrivarci da solo.

Lo studente deve descrivere e discutere, deve scegliere la variabile su cui discutere, deve immaginarsi tutte le possibili posizioni, tutte le possibili soluzioni. Se ci arriva, bene, se non ci arriva, c'è scritto sul testo di proiettare il film, che, trattandosi di determinare le coordinate plückeriane, mostra prima la circonferenza come luogo di tangenti e poi, con l'animazione, i casi possibili.

Rimandando eventuali altri commenti alla discussione che seguirà la proiezione, mi limito ad aggiungere che i due film sul teorema di Pitagora presentano due modi piuttosto diversi di concepire l'utilizzazione del film nell'insegnamento e che dell'ultimo film non posso ancora parlare perché non lo ho visto.

PROIEZIONE

MATERIALI SPERIMENTALI

presentati dal DIPARTIMENTO DI MATEMATICA DELL'UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA, a cura del prof. Carlo Felice Manara

- **Una introduzione alla Geometria: trasformazioni ed invarianti**, filmstrip sperimentale sonoro a colori di G. Lucchini, realizzazione Audiovision.
- **Elementi di Trigonometria: 1) tangente di un angolo**, film sperimentale a colori di C. F. Manara e G. Lucchini, realizzazione di G. Pincelli in « single 8 »
- **Tangenti comuni a due circonferenze di raggi eguali**, inserto filmato sperimentale a colori per un testo ad istruzione programmata di G. Lucchini, supervisione di C. F. Manara, realizzazione di G. Pincelli in « single 8 ».

Queste tre realizzazioni sperimentali sono indicative di tre modi di utilizzare l'immagine nell'insegnamento della Matematica: immagini fisse di illustrazione o rinforzo del sonoro nella prima; immagini costruite gradualmente come presentazione del problema e guida all'astrazione nella seconda; immagini animate di esemplificazione di una « visione geometrica » (da accompagnare ad un testo di istruzione programmata) nella terza.

DIBATTITO (moderatore: prof. C. F. MANARA)

(*) A: Parlo come tecnico del cinema e osservo che c'è il problema della grandezza dei caratteri in relazione alla grandezza dello schermo. Si sa che la grandezza del carattere in generale deve essere in relazione al presunto ingrandimento. In qualche punto mi sembra non leggibile, o leggibile con difficoltà. La stessa cosa nelle didascalie: la lunghezza della sequenza è in funzione del numero di parole. Non so se voi ne avete tenuto conto, perché non l'ho controllato.

C. F. Manara: *Le dirò che, essendo un matematico e non un uomo di cinema, questi dettagli tecnici mi interessano fino a un certo punto. Però, evidentemente, di queste osservazioni dovremo senz'altro tener conto per far un lavoro che non sia solo sperimentale.*

(*) B: Lei ha accennato che il Prof. Lucchini potrebbe illustrare la funzione del colore. Vorrei prima d'interloquire, sapere perché lo avete fatto a colori.

(*) C: In realtà non ho capito e trovo che in alcuni punti il rosso sul verde non è un contrasto sufficiente per rendere leggibile la parola.

G. Lucchini: *I motivi per i quali sono stati usati i colori possono essere distinti in due gruppi: uno sostanzialmente legato agli aspetti di piacevolezza, interesse, ecc., cioè aspetti non essenzialmente legati al discorso matematico; l'altro, per me molto più importante, legato all'efficacia di certi criteri di uso dei colori.*

Il film proiettati sono piuttosto brevi e quindi, probabilmente, non emergono con sufficiente evidenza questi criteri, che sono sostanzialmente due. Uno è quello di far corrispondere diversi colori dello sfondo alle diverse parti del discorso; l'altro è quello di usare colori diversi per i diversi elementi del discorso, nel senso che dovrebbe essere chiarito da un riferimento all'ultimo film: le tangenti dell'inviluppo sono di un certo colore e le tangenti comuni ai due inviluppi, cioè le soluzioni del problema, sono di un altro colore, che le fa risaltare.

Discorso analogo sussiste anche per il film di trigonometria, che è più ricco di elementi e quindi anche di colori: ad esempio, quando si presenta il processo di astrazione dal problema concreto dell'altezza della torre alla schematizzazione con il triangolo rettangolo, i colori sono usati in modo da evidenziare volta per volta l'elemento che viene schematizzato.

Questi criteri dovrebbero essere illustrati sabato dal prof. Luccio per quanto riguarda gli aspetti psicologici e eventuali indicazioni sulla scelta dei colori (che noi abbiamo lasciato, anche per ragioni tecniche, al realizzatore) e sull'eventuale ruolo del subconscio nei relativi processi di apprendimento.

Noi abbiamo voluto sperimentare, anche in vista dell'approfondimento dal punto di vista psicologico, ipotesi di utilizzazione del colore per facilitare la lettura, per evidenziare i collegamenti, per guidare il discente a cogliere il processo logico di schematizzazione e di astrazione.

D: Si tratta di misurare due quantità non commensurabili, di vedere se il vantaggio nell'insegnamento ed il costo del materiale a colori si compensano.

E: Il problema di richiamare un elemento nella sequenza successiva, è stato risolto in getto, non so se facendo delle linee tratteggiate o punti, oppure richiamando l'attenzione con tecniche più raffinate che impongono anche un maggior costo. Comunque è una cosa che sul piano di produzione bisognerà tenere presente.

(*) Le lettere maiuscole corrispondono a persone che non è stato possibile identificare.

L. Picetti: Parlo anch'io da tecnico, ma anche da psicologo, perché sono impiegato in un laboratorio che si chiama Phonikon e mi occupo di suoni, di audiovisivi e di immagini, ma sono anche insegnante e lavoro per la scuola. Io dico, molto meno teneramente di questo signore che mi ha preceduto, che qui il livello di intelligibilità è quasi nullo. Io sono in seconda fila, con gli occhiali, dieci decimi per occhio, ed assolutamente non riesco a leggere i caratteri che sono nel corpo più microscopico che ci deve essere stato a Catanzaro. Anche di queste cose bisogna tener conto, per questo semplice fatto: che noi sappiamo benissimo quanto gli allievi siano pronti a ridere di ogni piccola gaffe che commette l'insegnante. L'insegnante, che è su quel pulpito, che è su quella cattedra, deve essere in qualche modo psicologicamente riportato ad una dimensione umana. E quando succede qualche piccolo errore, tutti quanti ridono e l'attenzione se ne va completamente. Poco fa, abbiamo visto una particolare applicazione della tangente, ovvero sia un proiettore per diapositive a cui tutti gli sguardi diretti allo schermo erano tangenti. Il proiettore per diapositive non va posto davanti allo schermo, va posto in una posizione defilata agli sguardi in modo da evitare dei contorsionismi che si sono creati non appena si è incominciato a proiettare le diapositive. Tutto questo significa che in Italia, il livello tecnico medio è proprio a livello di analfabetismo totale per quanto riguarda il suono e le immagini. Se c'è un dato tecnologico è proprio in questo settore. Tutto questo porta ad un livello d'interesse, di intelligibilità di queste cose, inferiore a quello della parola dell'insegnante. Se questi sistemi servono per acuire l'interesse, veramente capisco che servono solo ad acuire il disinteresse ed il disordine. Grazie.

C. F. Manara: Sono molto interessato in questa analisi dei livelli di analfabetismo. Tuttavia, naturalmente non come difesa di quello che è stato proiettato, vorrei fare due tipi di considerazioni. Primo: è chiaro che le questioni di carattere tecnico, come il non mettere lo schermo parallelamente alla pellicola proiettata, ecc., devono essere risolte in relazione alle situazioni ambientali particolari. Secondo: ammesso l'analfabetismo su queste questioni così come sulle regole della lunghezza delle scritte, ecc., rimane il problema che secondo me è più importante; come può un matematico, insegnante di professione, riuscire, posto che si riesca a manovrare perfettamente il materiale non da analfabeti ma da laureati, arrivare allo scopo d'insegnare la Matematica, cioè un certo tipo di procedimento di simbolizzazione e di uso del simbolo. Questo passaggio, al livello logico, al di là del livello intuitivo, è il problema che mi ha preoccupato di più, e non lo ho visto risolto neanche dalle persone che conoscono meglio di me quel « codice del cinema » al quale qualcuno ha accennato senza prendere il microfono e del quale vorrei osservare, anche se come ho già detto non sono un uomo di cinema, che non è certo un codice così preciso, così semanticamente univoco come quello della Matematica e dei linguaggi artificiali in genere.

F: Però i ragazzi d'oggi sono viziati, sono sofisticati dalla televisione e dagli altri mezzi audiovisivi che usano la tecnica ad un livello molto più alto. Ora io volevo mettere in evidenza proprio questa frattura fra il concetto e la forma con cui viene esposto. All'estero fanno dei software molto più sofisticati dei nostri e se ne vedremo alcuni, vedremo che questo divario c'è. Però anche lì a volte c'è proprio questa povertà di contenuto che denuncia questa barriera, questa frattura che c'è appunto tra la realizzazione pratica ed il concetto.

G. Vorrei approfondire il concetto della forma e del contenuto, lo sostengo che fin quando ci sarà un dualismo fra chi concepisce il film e chi lo realizza, ci sarà sempre questa frattura, anche nei grandi film. C'è il tecnico che fa la sceneggiatura e il soggetto e non sa quali sono le possibilità espressive del cinema; c'è l'uomo

di cinema che in quello che il tecnico vuole vede solo il cinema: e noi vediamo bellissime sequenze dove ci sono delle fiamme bellissime, cinematograficamente, ma perfettamente inutili per il discorso.

Quindi, io sostengo, e sono lieto di questa tavola rotonda, che deve essere proprio l'insegnante che deve appropriarsi completamente del linguaggio, salvo poi farlo eseguire dal tecnico. Ma la conoscenza del linguaggio deve essere assoluta. Perché altrimenti si troverà che davanti magari ad una piccola difficoltà che il tecnico non vuole affrontare, si sente dire « No, questo non si può fare! », mentre se lui conosce a fondo il linguaggio dice « No, questo lei fa il piacere di farlo, perché lo si può fare ».

S. Gamberoni: Il problema importante per tutti quanti noi, non per voi, è quello di mettere in grado di manipolare i materiali, per far fronte alle difficoltà che sono sorte attraverso altri discorsi: avendo però la possibilità d'incontrarvi, è facile arrivare al risultato migliore ed in maniera più efficace per tutti voi. Non avevo assolutamente pensato ad una simile possibilità, prima di vedere questo materiale: portarvi dei filmati realizzati da un'insegnante che forse è anche presente, un'insegnante la quale per la prima volta ha visto, ha manipolato delle immagini a livello di lavoro uniconcettuale; per la prima volta, perciò, ha affrontato questo linguaggio ed ha realizzato dei film di Matematica, una sequenza di film uniconcettuali sulla misurazione, e potremmo benissimo proiettarli. Io mi sono messo a sua disposizione solo come tecnico, nella maniera più banale e di manovalanza pura e semplice. Quello che abbiamo fatto assieme è stato quello di costruire una piccola sceneggiatura, una specie di sceneggiatura, una specie di scaletta, una specie di programma, ed in base a tutte queste specie di cose, abbiamo tirato fuori delle specie di uniconcettuali che non si possono sicuramente buttare a livello commerciale, ma che sono sicuramente efficaci per l'insegnante. Perché con quel semplice lavoro, si è abituato — e potrà caso mai riconfermarlo e dirlo per conto suo — ha capito quali sono i piccoli problemi che ci sono dietro, che non sono quelli del grosso stabilimento cinematografico, ma che sono quelli della semplice realizzazione nella vostra scuola. Il costo: se venite nel mio studio a farmi fare un film, ve lo faccio pagare salato; se ve lo fate voi, vi costa 3.500 lire. Non le 15 o le 18.000 lire, perché quando uno ha programmato un film di tre minuti e mezzo, c'è solo il costo della bobina. Non parlo della cinepresa che potete far comperare dall'Istituto. Se uno programma il suo filmato, non sbaglia neanche un millimetro di pellicola, soprattutto perché non ha esigenze di fare le cose a livello commerciale. Nei nostri film non abbiamo buttato via neanche un metro di pellicola: sono fatti in maniera da manovali, perché ad un certo punto non abbiamo nemmeno rifatto le didascalie, scritte con una macchina da scrivere, che si vedono male, con tutti i caratteri impastati. Noi non li abbiamo nemmeno rifatti per farle in maniera molto semplice come chiunque di voi le può fare. Perciò penso che bisogna bene utilizzare tutto il discorso fatto dall'alto, perché voi prendiate in mano con molta semplicità una cinepresa qualsiasi con lenti addizionali e vi facciate i vostri film. Oggi bastano poche lire per arrivare a fare quei lavori. Ed io ve lo posso dimostrare in qualsiasi momento.

E. Roda: Una signorina mi diceva che aveva visto il film di Matematica fatto con cartoni animati che le era piaciuto di più, e che io non ho visto, lo ha visto solo lei, e ripeto le sue parole. C'era un piano con tre punti, delle circonferenze che vagavano in questo piano. Ad un certo punto erano bloccate dal primo punto. Poi bloccate da due e poi da tutti e tre e restava una sola circonferenza: lo studente concludeva che per tre punti di un piano passa una sola circonferenza. Ecco, io credevo di vedere dei film di questo genere, non che sia delusa, per carità.

Volevo solo chiedere se ce ne saranno o se è possibile realizzarne (*).

C. F. Manara: Voglio osservare che il fatto che lo studente « concluda » che per tre punti di un piano passa una sola circonferenza mi lascia molto perplesso perché il fatto che lo studente « concluda », cioè scambi questa realizzazione per una dimostrazione logica del fatto che la circonferenza è determinata da tre soli punti, secondo me è il più grave pericolo di questo tipo di film di matematica.

G. Guarda: Per fare delle considerazioni di carattere obiettivo, la situazione nella quale ci troviamo stasera, non soltanto nei confronti del film uniconcettuale come avevo detto al principio, ma anche nei confronti di una proiezione di questo tipo, non è la condizione ideale per fruire di un film didattico, per il semplice fatto che, ad esempio, siamo in questa sala e quindi cambiano le dimensioni e inoltre non c'è ambiente didattico, non esiste il rapporto didattico, non c'è la controparte, per così dire.

Mi sia consentito, infine, di fare una riflessione e di dire che pensare che ci sia un gap di carattere tecnologico è un equivoco basato su un errato concetto del rapporto fra uomo e macchina. E' una mancanza d'informazione nei confronti di una metodologia nella quale il mezzo, inteso globalmente come macchina ed il suo contenuto, è un elemento del rapporto didattico, come lo è il libro.

Forse il nostro difetto è di considerare l'audiovisivo come qualcosa di mostruoso. La questione è proprio la carenza dell'informazione ed in fondo trovarci sia pure in una sede impropria, forse è una cosa utilissima. Perciò, mi permetto di dire, rallegriamoci con i promotori di questa iniziativa, perché è una cosa meritoria, tanto più che lo fanno senza scopi nascosti od altro, ma lo fanno perché credono in quello che fanno.

G. Lucchini: Purtroppo, per ragioni di orario, dobbiamo interrompere il dibattito (che potrà essere ripreso nei prossimi giorni) e concludere le proiezioni previste.

(*) Si tratta del noto film di J. L. Nicolet, Autore al quale è dedicata la rassegna curata dal « C.N.S.A. ».

PROIEZIONE

FILM SUL TEOREMA DI PITAGORA
presentati dal DIPARTIMENTO DI MATEMATICA DELL'UNIVERSITÀ
DELLA CALABRIA, a cura del prof. Carlo Felice Manara

— Le Service Cinématographique du Ministère de l'Education Nationale présente:

LE TRIANGLE DE PYTAGORE
Idée et scénario de PAUL LIBOIS
Conseiller scientifique JEAN VAN BUGGENHAUT
Musique de RALF DARBO
Production S.E.T.E.C.T.
Animation COIGNON

— Il Centro Nazionale per i sussidi audiovisivi presenta:

IL TEOREMA DI PITAGORA
Dimostrazione prof.ssa Maria Pizzamiglio
Elaborazione Prof. Ernesto Grillo

Questi film sul teorema di Pitagora, sui quali non si vuole soffermarsi qui, sono indicativi, anche in relazione ai materiali sperimentali precedenti, di diversi modi di concepire l'utilizzazione di film nell'insegnamento della Matematica.

— The National Film Board of Canada presents

FOUR-LINE CONICS
Assistants René Jodain - Bernard Longpé
Directec by Trevor Fletcher

Studio delle proprietà delle coniche tangenti a quattro rette. I poli e le polari in rapporto a queste coniche sono molto chiaramente messe in evidenza da un sistema di colori. Si vede, tra l'altro, come si ottiene l'involuppo delle rette che congiungono i due poli e si scopre che certe proprietà di questo involuppo sono legate alla « conica delle undici rette ».

(dal Catalogo del Centro per la Cinematografia Scientifica dell'Università di Padova, Centro che ha fornito la copia del film).

G. LUCCHINI: INTRODUZIONE ALLE PROIEZIONI

E' stato necessario procedere a un parziale scambio di programmi tra la seconda e la terza giornata perché il prof. Calogero, Direttore del C.N.S.A., è stato trattenuto a Roma da impegni d'ufficio e potrà essere a Milano solo domani.

Le proiezioni di oggi comprenderanno quindi i film importati dall'U.M.I. e due film scientifici realizzati utilizzando calcolatori elettronici; questi ultimi, che verranno poi presentati e commentati dal Prof. Ing. Zampaglione dell'Istituto di Idraulica del Politecnico e dal dott. Greppi del Laboratorio di Analisi Numerica del C.N.R., portano il discorso sull'impiego del calcolatore elettronico nel cinema d'animazione, che non riguarda solo aspetti scientifici, ma anche altri aspetti che ci proponiamo di trattare sistematicamente in seguito ().*

*Per quanto riguarda i cinque film importati dall'U.M.I., che tocca a me presentare, avendo avuto occasione di scriverne diffusamente sul « Periodico di Matematiche » (***) penso di limitarmi a osservare l'importanza del fatto che l'U.M.I. abbia realizzato questa iniziativa, importanza che a mio avviso non dipende dalla qualità dei film, e a ricordare che i film possono essere richiesti alla Segreteria dell'U.M.I. (***), che li fornisce in visione senza chiedere quote di noleggio.*

PROIEZIONE

FILM IMPORTATI DALL'UNIONE MATEMATICA ITALIANA, a cura del prof. Luigi Caprioli:

- « **What is a set?** » (due parti, a colori, 15'): presenta la nozione di insieme per mezzo di diverse illustrazioni concrete.
- « **One-to-one correspondence** » (a colori, 12'): illustra il concetto di corrispondenza biunivoca tra due insiemi e presenta sue proprietà.
- « **A function is a mapping** » (a colori, 11'): definisce una funzione come una trasformazione introducendo i termini di dominio e codominio.
- « **Fundamental theorem of the calculus** » (a colori, 10'): dimostra il teorema fondamentale.
- « **Newton's method** » (a colori, 10'): tratta la nozione di procedimento iterativo.

(*) Il tema è stato trattato nel convegno « IL CINEMA D'ANIMAZIONE E IL CALCOLATORE ELETTRONICO » (19-24 novembre 1973), sempre nell'ambito degli Incontri Internazionali sul Cinema d'Animazione; la presentazione del convegno è riportata in appendice.

(**) G. LUCCHINI, « Cinque film di didattica matematica importati dall'U.M.I. », febbraio-aprile 1970, serie IV, vol. XLVIII, n. 1-2, pagg. 1-23.

(***) Piazza di Porta San Donato, 5 - 40127 Bologna.

D. ZAMPAGLIONE: L'ELABORATORE ELETTRONICO E ALCUNI FILMATI SULLA MECCANICA DEI FLUIDI

Ho osservato con estremo interesse i filmati fin qui proiettati e premetto subito che quelli che seguiranno non soltanto non saranno sonori ma neppure così curati nella fotografia. Tuttavia, spero che l'interesse che susciteranno non sarà minore, trattandosi di filmati realizzati secondo la tecnica dei cartoons a partire da tavole predisposte non da un animatore ma direttamente da un elaboratore elettronico.

Qualsiasi ricercatore, nel momento stesso in cui inquadra un problema, prevede le formalità secondo le quali verrà proposta la soluzione, in dipendenza dei mezzi grafici di cui dispone. L'elaboratore elettronico si presta egregiamente ad una pluralità di rappresentazioni, ottenibili attraverso le unità periferiche; fra queste vengono generalmente impiegate l'unità stampata ed il plotter.

Sarà necessario, considerato che è mio compito quello di introdurre alcuni filmati che trattano di meccanica dei fluidi, accennare alle linee caratteristiche di un campo di moto, precisamente alle traiettorie, alle linee di corrente ed alle linee di fumo, delle quali sono ben note le definizioni; nella soluzione di problemi di tale disciplina attraverso l'elaboratore, la rappresentazione più significativa dei risultati è appunto il tracciamento di una o più famiglie di linee caratteristiche, facilmente ottenibili mediante il plotter.

Ovviamente, mentre per problemi di moto permanente è sufficiente una sola rappresentazione, in situazioni di moto vario l'interesse si concentra sulla evoluzione temporale del fenomeno, generalmente fornita dall'elaboratore attraverso soluzioni differenti a seguito dell'incremento della variabile tempo.

Da qui, per esempio attraverso l'impiego del plotter, la possibilità di ottenere rappresentazioni successive della configurazione delle linee del campo, e quindi la possibilità, attraverso appropriata tecnica di ripresa, di riprodurre in un filmato l'evoluzione temporale delle soluzioni fornite dall'elaboratore.

Questa breve introduzione giustifica da sé la modesta qualità dei filmati ottenibili ma, nello stesso tempo, mostra le notevoli possibilità di una tecnica che può rivelarsi preziosa nell'ambito della ricerca, mediante la quale si possono ricostruire fenomeni che talvolta presentano insuperabili difficoltà di osservazione.

Un pregevole esempio della tecnica suddescritta è quello cui si riferisce il filmato che vedremo tra qualche minuto. Trattasi di un film realizzato ai fini didattici, presso i laboratori di Los Alamos U.S.A.; lo scopo stesso per il quale è stato realizzato ha consentito una tecnica di montaggio abbastanza accurata, tanto da poterlo definire uno dei migliori fra quelli oggi esistenti.

Il filmato successivo, invece, è stato realizzato da me stesso presso l'Istituto di Idraulica del Politecnico di Milano ed ha scopi prettamente scientifici. A ciò si deve, anzitutto, la particolare tecnica adottata che può apparire modesta nei confronti di quello precedente; ma va sottolineato, d'altra parte, che il film non è stato realizzato attraverso i diagrammi del plotter, ma più semplicemente e — consentitemi — con risultati altrettanto significativi, attraverso tavole originate dalla stampadati.

Vorrei limitare il mio intervento al commento del primo filmato: l'altro sarà invece introdotto ed ampiamente commentato dal dr. Greppi, con il quale ho appunto svolto i lavori che hanno dato origine al filmato.

PROIEZIONE

COMPUTER STUDIES OF FLUID DYNAMICS GROUP T 3 del Laboratorio Scientifico di Los Alamos
fornito dall'Istituto di CINEMATOGRAFIA SCIENTIFICA DEL POLITECNICO DI MILANO

Il film, ottenuto direttamente col calcolatore, presenta le soluzioni del problema corrispondenti a piccoli incrementi di tempo.

MODELLO MATEMATICO DEL MOTO VISCOSO AD ALTI NUMERI DI REYNOLDS

Prof. Ing. Domenico Zampaglione - Istituto di Idraulica, Milano
Dott. Mauro Greppi - Laboratorio di Analisi Numerica, C.N.R., Pavia

Notevole interesse è stato dedicato, negli ultimi anni, ai procedimenti di soluzione numerica delle equazioni di Navier-Stokes. In questo ambito abbiamo affrontato lo studio del moto di un fluido viscoso ed incompressibile in un campo a simmetria assiale: precisamente un condotto cilindrico in cui è inserito un diaframma.

La ricerca è stata condotta secondo un procedimento che individua le condizioni di stazionarietà del moto nell'intero campo esaminato quale fase finale di una successione di soluzioni dipendenti dal tempo.

I risultati ottenuti, già esposti in una nota in corso di stampa, confermano che questo raffinato modello matematico interpreta con fedeltà il fenomeno fisico in un vasto campo di numeri di Reynolds come risulta dal confronto con i dati sperimentali esistenti.

Il limite superiore di tale campo, per assegnato rapporto di strozzamento, deve individuarsi in quel valore del numero di Reynolds intorno al quale si manifestano i primi fenomeni di agitazione turbolenta nella zona a valle del diaframma. Questa constatazione ci ha indotto a svolgere una indagine particolarmente accurata circa i limiti di impiego del modello matematico in zona di transizione; nella presente comunicazione si riassumono appunto i principali risultati ottenuti per queste condizioni.

Indagando sulle caratteristiche del campo di moto per numeri di Reynolds

progressivamente crescenti, si è constatato che il vortice toroidale stazionario esistente a valle del diaframma e che circonda la corrente viva in espansione si estende sempre più verso valle, in completo accordo con i risultati sperimentali.

Oltre un certo valore « critico » del numero di Reynolds l'evoluzione temporale del procedimento numerico non conduce più alla formazione di un unico vortice stazionario, bensì ad una configurazione caratterizzata dalla formazione periodica di vortici elementari che si originano nella zona di contrazione della vena, si distaccano spostandosi verso valle e vengono via via riassorbiti dalla corrente principale.

Confrontando i valori di tali numeri di Reynolds « critici » con quelli analoghi individuati per via sperimentale, si giunge alla conclusione che la emissione periodica di vortici si manifesta quando si ricade in zona di instabilità del regime laminare.

(Dalla scheda del XIII Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, Milano, 21-23 settembre 1972).

G. LUCCHINI: PRESENTAZIONE DELLE COMUNICAZIONI SCRITTE E INTRODUZIONE ALLE PROIEZIONI

Nell'aprire i lavori di questa terza giornata del convegno segnalo innanzitutto che sono in distribuzione le riproduzioni delle comunicazioni scritte pervenute, sulle quali il discorso potrà essere sviluppato domani, nel dibattito della tavola rotonda. Per quanto riguarda le proiezioni, dopo lo scambio del quale ho già dato notizia ieri, la giornata è dedicata al Centro Nazionale per i Sussidi Audiovisivi e sono quindi lieto che sia presente il prof. Rocco Calogero, Direttore del C.N.S.A., che, oltre ad aver preparato e portato una selezione di film di J. L. Nicolet (ai quali Emma Castelnuovo ha dedicato l'articolo « J. L. Nicolet ed i suoi films di geometria » alle pagg. 438-442 del n. 4-5 del vol. XLIV della serie IV, dicembre 1966, del Periodico di Matematiche, e pagine in altre pubblicazioni), ha accettato di parlare, prima delle proiezioni, della situazione e delle attività del C.N.S.A. e delle sue prospettive.

A chiusura delle proiezioni verrà proiettato, fuori programma, il breve film « FLOW DIAGRAM » di John Halas e Yoj Batchelor, portato personalmente da Londra dall'ing. Max Massimino Garnier che presiederà la tavola rotonda di domani. Rinnovandogli il nostro ringraziamento, dò la parola al prof. Calogero.

R. CALOGERO: IL C.N.S.A. E LA SUA AZIONE

Il testo di una successiva comunicazione scritta del prof. Calogero sul C.N.S.A. è riportato negli Atti della Tavola Rotonda del 1973, pag. 109.

PROIEZIONE

SELEZIONE DI FILM DI J. L. NICOLET

a cura del prof. Rocco Calogero, Direttore del C.N.S.A.

elenco dei film di J. L. Nicolet (da « Il materiale per l'insegnamento della Matematica », ed. La Nuova Italia, Firenze 1965 - edizione italiana di « Le matériel pour l'enseignement des mathématiques »; questo volume contiene anche il saggio « intuizione matematica e disegno animato » di J. L. Nicolet; un articolo sui film di J. L. Nicolet, in occasione della sua morte, è stato pubblicato sul « Periodico di Matematiche » (n. 4-5, dicembre 1966): « Jean Louis Nicolet e i suoi films di geometria » di E. Castelnuovo).

Da 16 mm riguardano esclusivamente la geometria fino dai suoi primi elementi.

1. *Cercle passant par trois points* (Il cerchio passante per tre punti).

2. *Lieu des centres de cercles tangents à deux cercles concentriques* (Il luogo dei centri dei cerchi tangenti a due cerchi concentrici).

3. *Lieu des centres de cercles tangents à un cercle donné et passant par son centre* (Il luogo dei centri dei cerchi tangenti ad un cerchio dato e passanti per il suo centro).

4. *Le cercle comme lieu du sommet d'un angle de grandeur fixe et dont des côtés passent par deux points fixes* (Il cerchio come luogo descritto dal vertice di un angolo di ampiezza assegnata, che varia in modo che i suoi lati passino ciascuno per un punto fisso).

5. *Arc capable d'un angle donné* (L'arco capace di un angolo dato).

6. *Propriété des bissectrices intérieures d'un triangle* (Proprietà delle bisettrici interne in un triangolo).

7. *Propriété des bissectrices extérieures d'un triangle* (Proprietà delle bisettrici esterne di un triangolo).

8. *Propriété des angles inscrits dans une circonférence* (Proprietà degli angoli inscritti in una circonferenza).

9. *Lieu des points de contact de tangentes de direction donnée à des cercles égaux passant par un point fixe* (Il luogo dei punti di contatto delle rette parallele ad una direzione assegnata e tangenti ai cerchi che passano per un punto fisso ed hanno un medesimo raggio dato).

10. *Construction du pentagone régulier* (La costruzione del pentagono regolare).

11. *La section d'or et le pentagone régulier* (La sezione aurea e il pentagono regolare).

12. *Théorème d'Eudoxe (triangles dont les côtés appartiennent à trois polygones réguliers)* (Il teorema di Eudosso sui triangoli i cui lati appartengono a tre poligoni regolari).

13. *Lieu des points d'où l'on voit deux cercles donnés sous un même angle* (Il luogo dei punti dai quali si vedono sotto uno stesso angolo due cerchi dati).

14. *Mouvement hypocycloïdal (cercle de rayons dans le rapport 1/2)* Il movimento ipocicloidale ottenuto con cerchi i cui raggi stanno fra loro nel rapporto 1/2).

15. *La section d'or et la strophoïde* (La sezione aurea e la strofoide).

16. *Pôles et polaires dans le cercle* (Poli e rette polari rispetto ad un cerchio).

17. *Génération de l'ellipse point par point, I* (Generazione per punti dell'ellisse, I).

18. *Génération de l'ellipse point par point, II* (Generazione per punti dell'ellisse, II).

19. *Génération d'une branche de l'hyperbole* (Generazione di un ramo dell'iperbole).

20. *Génération de la parabole, I* (Generazione della parabola, I).

21. *Génération de la parabole, II* (Generazione della parabola, II).

22. *Génération commune des trois coniques* (Generazione comune delle tre coniche).

si possono richiedere a The Mathematics Film Co. 225 Hight Street, Hampton Hile (Middlesex) Inghilterra.

PROIEZIONE

FLOW DIAGRAM

dell'Educational Film Centre Limited
di John Halas e Joy Batchelor
story-board di Dick Williams
(animated cartoons, eastmancolor, 16 mm, 4')

Ironica, ma puntuale esemplificazione di un « diagramma di flusso » (pianificazione di operazioni).

Primo di una serie di dodici film animati su argomenti di Matematica.

M. GROppo: L'AGGIORNAMENTO DEGLI INSEGNANTI

(Comunicazione scritta)

Dal primo affacciarsi delle nuove tecnologie dell'educazione ad oggi, abbiamo assistito ad uno sviluppo sempre più accelerato con un ritmo di rapidità di obsolescenza dei nuovi strumenti tecnici, delle ricerche e delle applicazioni relative sempre più accentuato, mentre il livello di conoscenze e di prestazioni degli insegnanti è rimasto pressoché stazionario: sicché il divario fra le innovazioni tecnologiche e la capacità media del personale insegnante di adeguarsi cresce in maniera vertiginosa.

Di qui la necessità di strategie di intervento urgenti e rapide, per permettere agli insegnanti di recuperare il terreno perduto: sorge così il problema dell'aggiornamento degli insegnanti, in senso non solo culturale, ma formativo e professionale.

L'introduzione delle nuove tecnologie educative implica una profonda modificazione del tipo di comunicazione didattica e quindi anche un cambiamento radicale dei modi con cui operano gli agenti della comunicazione, cioè gli insegnanti.

La strumentazione audiovisiva, pur venendo a volte accolta e ospitata nelle nostre scuole, è scarsamente desiderata e utilizzata da parte degli insegnanti: per cui l'equipaggiamento dei nuovi mezzi e del nuovo tipo di comunicazione è giunto alle nuove generazioni per altri canali che non sono quelli della formazione scolastica, ma con una potenza formativa di gran lunga superiore a quella della cultura tradizionale.

I nuovi linguaggi e le nuove forme di comunicazione presentano, inoltre, notevoli varietà di strumentazione e di possibilità, per cui oggi è necessario

parlare di una combinazione di mezzi automatizzati, cioè di un sistema multimedia, che utilizzi tutto l'arsenale delle tecnologie audiovisive ed elettroniche a disposizione, che comprende tutto il settore dei sussidi audiovisivi, ormai molto diffusi, l'istruzione programmata con le macchine per insegnare, i calcolatori elettronici, i laboratori linguistici, gli analizzatori di risposte.

In particolare, per l'aggiornamento degli insegnanti potrebbero essere usate la TV a circuito chiuso e le videocassette, allo scopo di registrare lezioni, lavori di gruppo, metodi individualizzati di recupero e di sviluppo senza distrarre né arrecare disturbo all'insegnante di classe e agli allievi, con la possibilità di sottoporre più volte ad analisi critica le tecniche didattiche usate, sensibilizzare all'influenza dell'atteggiamento dell'insegnante nella creazione del clima sociale del gruppo e controllare le dinamiche del rapporto insegnante-classe.

Indubbiamente la utilizzazione guidata di una situazione reale, la possibilità di ripetere la situazione tutte le volte che è utile, il vantaggio di separare il futuro insegnante dalla situazione che osserva, con tutte le possibilità di analisi che offre una condizione di « sconvolgimento a distanza », rendono il sistema della TV a circuito chiuso e delle video-cassette uno strumento flessibile e valido per la formazione professionale degli insegnanti. Una tecnica di aggiornamento degli insegnanti, messa a punto dalla Stanford University, e chiamata « microteaching » o « insegnamento su scala ridotta », prevede l'uso della TV a circuito chiuso per la formazione professionale degli insegnanti.

Tale tecnica prevede quattro momenti: 1) inizialmente il futuro insegnante studia dal punto di vista teorico una determinata applicazione didattica; 2) raggiunta una sufficiente sicurezza, egli prepara una breve lezione di circa dieci minuti; tale lezione viene registrata su nastro con la TV a circuito chiuso; 3) un supervisore controlla insieme al futuro insegnante la lezione registrata, può proporre eventualmente delle modifiche, e infine la approva; 4) la lezione viene impartita ad un piccolo gruppo (4 o 5 allievi) e viene controllato il risultato ottenuto, attraverso l'esame della loro « performance ».

N. TADDEI: ATTIVITÀ DEL C.S.C.S.

(Comunicazione scritta)

Nel quadro delle proprie attività sull'impiego degli AV e dell'istruzione programmata nell'insegnamento, il C.S.C.S. (Centro Spettacolo e Comunicazione Sociale):

— pubblica il mensile EDAV (Educazione Audiovisiva) — già « Note Schedario » — che si propone di essere strumento in mano a educatori e docenti per l'educazione all'immagine e con l'immagine, secondo la metodologia dello stesso Centro, convalidata da un'esperienza pluriennale e internazionale;

— organizza i Corsi della SERIE AUDIOVISIVI, che si propongono di dare solide basi teoriche e insieme un addestramento pratico all'uso degli AV e delle macchine nell'istruzione e alla « traduzione » in immagini delle varie materie d'insegnamento;

— pubblica volumi e dispense.

Tra i Corsi, ricordiamo in particolare:

— n. 40/69, Roma (10 gg.): L'uso degli AV nell'insegnamento: l'insegnamento e la « traduzione ».

— n. 58/71, Pescara (16 gg.): L'uso degli AV nell'insegnamento: strategie, macchine, « traduzione », tecniche.

— n. 77/72, Frascati (20 gg.): L'uso degli AV nell'insegnamento: la comunicazione, il segno, l'immagine tecnica, strategie d'apprendimento, macchine, la « traduzione ».

— n. 78/72, Frascati (20 gg.): (séguito del n. 77) Programma di educazione all'immagine con l'immagine per la scuola media.

Tra le Dispense, ricordiamo in particolare:

— D. 29: L'uso degli AV nell'insegnamento (appunti) di Nazareno Taddei ('69)

— D. 39: AV e macchine nell'istruzione, parte prima: esposizione metodologica, di Nazareno Taddei (1971)

— D. 40: AV e macchine nell'istruzione, parte seconda: approfondimenti e riferimenti, di Nazareno Taddei (1971)

— D. 41: Figurazione, colori, sonoro nell'uso degli AV (per l'insegnamento della matematica), di Gabriele Lucchini (1971)

— D. 52: Programmi e strumenti per l'istruzione programmata, di Gabriele Lucchini (1972)

Per quanto riguarda in particolare l'impiego del cinema d'animazione nell'insegnamento della Matematica, si segnala che

— nel corso n. 58 sono stati presentati e discussi:

— il film IL TRIANGOLO DI PITAGORA di P. Libois (a colori e in b. e n.);

— un esperimento di utilizzazione con TVCC di trasparenti programmati, condotto da G. Lucchini presso l'Istituto Matematico F. Enriques dell'Università di Milano (cfr. D.41);

— nel corso n. 77 sono stati presentati e discussi:

— il film IL TRIANGOLO DI PITAGORA di P. Libois (a colori e in b. e n.);

— altri materiali sperimentali dei quali è data notizia in D.52.

S. CIAMPA (presidente della C.I.I.M.):

PRESENTAZIONE DI UNA ATTIVITÀ

(Comunicazione scritta)

A cura del Seminario Didattico dell'Istituto Matematico di Pisa (prof. V. Checchucci) e con la collaborazione dell'I.E.I. è stato approntato un quaderno dal titolo

« La matematica dell'uomo della strada nel problema delle scelte »

(un primo approccio in istruzione programmata)

dedicato ai processi di animazione per l'apprendimento della matematica nel contesto specifico della formazione degli insegnanti del settore scientifico.

L'animazione è intesa come un complesso di attività che mirano alla costruzione di ambienti particolarmente adatti perché gli allievi possano farvi le proprie scoperte nell'ambito di specifici centri d'interesse; di ambienti nei quali gli allievi siano compartecipi nel senso più ampio della parola, e nei quali abbiano la massima capacità e disponibilità dei sensi, il tatto ancor più che la vista, nonché un'ampia disponibilità di scelte; di ambienti in cui possano costruire i loro miti e formare il loro linguaggio. Per gli insegnanti la costruzione e realizzazione di animazioni siffatte dovrebbe essere un mezzo efficace per affrontare quelle ricerche pedagogiche nel campo del loro insegnamento di cui parlano De Bartolomeis ed altri, e che appaiono molto importanti nella formazione degli insegnanti.

Sulla base di questi presupposti le proposte del quaderno sono centrate su:

— un'attività manuale ad alto contenuto matematico che si propone, fra l'altro, una conquista graduale delle capacità tecnologiche, e un affinamento dell'autocontrollo e delle capacità di vita associata; in questa fase è prevista la costruzione del pannello a 4 deviatori descritto in Fletcher: *Some Lessons in Mathematics* e di una macchina logica a schede perforate dotata di memoria;

— il comunicare e l'esprimersi mediante immagini, con tutti i mezzi, dalle vignette, fotografie e cinema, alla lavagna luminosa e circuito televisivo chiuso, come modi di pensare e di comunicare, come mezzi per acquisire capacità espressive nel linguaggio parlato, come stimolo ed approccio indispensabile all'analisi logica dei fatti;

— la discussione in gruppo, come momento di confronto delle proprie opinioni con quelle degli altri, per un approfondimento e un'acquisizione personale delle informazioni ricevute, e per una scelta cosciente e collettiva degli obiettivi successivi, fino ad arrivare a una cosciente impostazione del lavoro di gruppo e di quello individuale, e poi tornare alla discussione in classe, a verifica e confronto del lavoro fatto.

I N D I C E

Presentazione

Introduzione: Esigenze e proposte per un'istruzione programmata

Capitolo primo: Indovinelli - Circuiti elettrici - Schede perforate

Scheda n. 1: Mariti gelosi

§ 1. Mariti gelosi

Scheda n. 2: Circuiti con più interruttori

§ 2. Circuiti con più interruttori

§ 3. Divagazioni

a) Fidanzati matematici

b) Lo scioglilingua ABACABA e il problema della torre di Hanoi

c) Il problema dei mariti gelosi e gli stati di un sistema di interruttori

§ 4. La macchina a schede perforate

Scheda n. 3: I circuiti « pronti » e « allarme » — le congiunzioni « e » ed « o »

§ 5. I circuiti « pronti » e « allarme — Le congiunzioni « e » ed « o »

Capitolo secondo: Verso la soluzione dei nostri indovinelli

Scheda n. 4: Il NOT e l'AND

§ 1. Il NOT e l'AND (ovverossia il no dei no)

Scheda n. 5: Il problema dei mariti gelosi in formule e sul pannello

§ 2. Il problema dei mariti gelosi in formule e sul pannello

§ 3. Dalla macchina a schede perforate al computer

§ 4. Il contadino, il lupo, la capra e il cavolo

§ 5. L'analisi di un problema di traghetto

§ 6. Un quiz poliziesco

§ 7. Conclusioni

Appendici

L'antologia

I prototipi

EDITRICE LA SCUOLA S.p.A. BRESCIA: LE CINECASSETTE

(Comunicazione scritta)

Avviare oggi un discorso sulla moderna cinematografia didattica, sulle sue prospettive, sui mezzi di cui essa può avvalersi e sulle sue forme di estrinsecazione, senza tenere presente la realtà delle « cinecasette » (film uniconcettuali super 8 mm., muti, a cartuccia) sarebbe porsi fuori dell'attualità. E' evidente che le cinecasette hanno tutte le caratteristiche di quel sussidio didattico « superiore » che è il film (grande capacità di attrazione dell'attenzione degli alunni, ripresa e rappresentazione del movimento, possibilità — infine — di evidenziare fenomeni o aspetti assolutamente non visualizzabili in altro modo), ma l'ausilio filmico tradizionale ha sempre presentato per contrapposto la difficoltà di comportare una effettiva interruzione della lezione e di essere legato ad un determinato livello di uditorio riuscendo scarsamente « sussidio » nonostante ogni bel discorso al riguardo — per invece sostituirsi o quanto meno affiancarsi (in qualche modo dal di fuori) alla lezione del docente.

Invece la cinecassetta in quanto film breve (uniconcettuale) e muto, proiettabile senza ombra di difficoltà tecnica, ripetibile a ciclo continuo, supera ogni difficoltà del film come « corpo estraneo » alla lezione e si presta a venire utilizzato effettivamente come sussidio (in senso stretto) da parte del docente.

L'uso dei particolari proiettori (con schermo incorporato e con obiettivo grandangolare e piccolo apposito schermo a retroproiezione) esalta la facilità tecnica dell'uso della cinecassetta, rendendo la proiezione possibile anche in ambiente non oscurato. E la presenza nel proiettore del dispositivo ferma-immagine consente una esaltazione delle possibilità didattiche.

Ciò non vuol dire che il film lungo tradizionale sonoro abbia fatto il suo tempo. Esso resta come mezzo didattico importante (ad esempio per l'introduzione globale di certi argomenti o il riassunto di cicli di lezioni, ed è anche non sostituibile dalle cinecasette per la visualizzazione — in ipotesi — di fenomeni complessi non suddivisibile in momenti separati); ma resta che la cinecassetta, per le sue caratteristiche, risponde ad una vastissima esigenza didattica che certo non aveva trovata una soluzione né nel film lungo tradizionale sonoro né, per altri ovvi motivi, nel filmstrip o nelle diapositive o in altri tipi di sussidio.

Si può dire che il film/cinecassetta, già così largamente diffuso all'estero e particolarmente negli U.S.A., in Canada e nel Regno Unito, non ha limitazioni quanto al campo di applicazione. In questo quadro l'Editrice « La Scuola » ha realizzato direttamente ed ha tuttora in corso di realizzazione, con équipes tecniche specializzate e consulenti scientifici qualificati, un vasto programma di film uniconcettuali relativi ad alcune materie umanistiche e scientifiche. Sono complessivamente circa 200 titoli già in circolazione o in fase di ultimazione, cui l'Editrice « La Scuola » ne ha aggiunti circa altrettanti di produzione americana o inglese avendone acquisito l'esclusiva per l'Italia. Di questi 400 titoli circa 60 sono per l'insegnamento della matematica.

Per questi ultimi, sia per quanto riguarda la produzione diretta dell'Editrice « La Scuola » che per quanto riguarda la produzione straniera, è stato fatto costantemente ricorso alle animazioni piuttosto che a situazioni reali di vita: e ciò ad evitare che aspetti fisici irrilevanti ai fini della trattazione, potessero interferire in modo dannoso. E vale comunque la convinzione, fondata sull'esperienza, che la rappresentazione delle astrazioni matematiche sotto forma di pure raffigurazioni visive contribuisce in misura ragguardevole all'efficacia didattica. Quanto ai contenuti matematici specifici, è risultato che alla trattazione con film animati si prestano particolarmente l'insiemistica, la geometria e l'applicazione della matematica alla fisica.

Naturalmente non si può pretendere di dire niente di definitivo in un campo così nuovo quale appunto quello del sussidio filmico per l'insegnamento della matematica. E' presumibile che l'esperienza porterà non solo ad un miglioramento della produzione ma anche ad un aggiustamento di determinate prospettive didattiche.

18 novembre 1972, ore 12

**RICEVIMENTO OFFERTO DAL COMUNE DI MILANO,
DICHIARAZIONI UFFICIALI DELL'ASSESSORE PAOLO PILLITTERI
E DEL DOTT. MASSIMO MAISETTI**



P. Pillitteri

M. Maisetti

Nel salone della Villa Comunale di via Palestro, Paolo Pillitteri, Assessore alla Cultura-Turismo e Spettacolo, ha espresso, anche a nome del Sindaco, viva soddisfazione per i risultati conseguiti dal 4° Incontro Internazionale di studio sul cinema d'animazione nel suo esordio a Milano. « Inserita tra le manifestazioni di Milano Aperta, questa iniziativa ha offerto ai milanesi una possibilità in più di valutare il cinema come espressione d'arte e di cultura », ha affermato tra l'altro Pillitteri complimentandosi con i numerosi autori italiani presenti, per l'alto livello qualitativo delle loro opere. Ringraziando l'Assessore e l'Amministrazione Comunale per il sostegno determinante alla realizzazione della rassegna, Massimo Maisetti si è impegnato con il comitato organizzatore a rendere anche culturalmente più incisive le future edizioni degli « Incontri », da proporre a un pubblico ogni anno più numeroso, attraverso programmi sempre meglio articolati. Il 5° Incontro avrà luogo sotto l'egida di « Milano Aperta » nel novembre 1973.

18 novembre 1972, ore 16

**M. MASSIMINO GARNIER:
INTRODUZIONE ALLA TAVOLA ROTONDA**



R. Luccio

C. F. Manara

M. M. Garnier

Per questa tavola rotonda sono state previste delle relazioni di base, e penso che sia bene che i presenti ci aiutino per trovare un modo nel nostro lavoro. Personalmente, penso di proporre di fare prima le relazioni di base, e poi aprire un dibattito piuttosto che intervallare il dibattito alle relazioni, anche perché certi tipi di domande, di colloquio che viene fatto tra una relazione ed un'altra, si dimostrano a volte immobili; magari la relazione successiva chiarisce ampiamente il problema, e magari qualche relatore dice « ma abbiamo già detto tutto » e se ne va. Nell'ordine, io penso che ci sia una certa logica nel partire dalla relazione del prof. Luccio e proseguire con quelle del prof. Manara, del prof. Ferro e dell'ing. Monticelli: essi tratteranno questioni diverse di una problematica che, per il momento, valutiamo come generale.

R. LUCCIO: IMMAGINE, ANIMAZIONE, COLORI, SONORO NEI PROCESSI DI APPRENDIMENTO

Cercherò di essere abbastanza rapido, salvo poi a ritornare sui punti che richiamassero maggiormente l'attenzione nella discussione. Volevo fare immediatamente un paio di premesse. Una è questa: che in realtà lo stato delle ricerche empiriche di cui possiamo disporre fino ad ora per quel che riguarda il rapporto fra cinema ed apprendimento è veramente modesto. Disponiamo di poche indagini, spesso con risultati contraddittori e fra parentesi questo tipo di ricerca, proprio in questi ultimi anni, va attraversando una crisi particolare, soprattutto in Italia. Su questo eventualmente torneremo in seguito. L'altra brevissima premessa che volevo fare, è questa: in questi ultimi dieci anni, la psicologia dell'apprendimento ha avuto una trasformazione radicale. Fino a dieci anni fa circa c'è stato un predominio quasi assoluto delle scuole di tipo behavioristico di origine americana. Il tipico rappresentante di tali concezioni era Skinner, e ogni discorso sull'apprendimento veniva svolto sempre in termini di rinforzo, ecc.

Negli ultimi dieci anni, si è avuta quella che viene chiamata la « rivoluzione cognitiva », i cui significati fondamentali risiedono sostanzialmente in due cose: punto primo, l'individuo non viene più concepito come una scatola nera in cui si può tener conto esclusivamente degli ingressi e delle uscite, e si possono considerare solo le probabilità di determinate uscite a seconda di certi stimoli, si comincia invece a cercare temi effettivamente validi anche per quello che succede dentro a questa scatola nera.

Punto secondo, l'individuo viene concepito sostanzialmente come un elaboratore d'informazioni: si usano molto i modelli cibernetici, viene usata molto la teoria dell'informazione. La teoria dell'informazione era stata usata fin dalla sua nascita, ma praticamente come un mezzo al servizio di modelli psicologici che erano sostanzialmente ancora comportamentistici. A questo punto, il discorso diventa diverso; l'interesse si concentra ora su quello che è il flusso delle informazioni all'interno dell'individuo. Ciò ha portato ad uno dei maggiori risultati nella trasformazione della psicologia contemporanea e ne vedremo rapidamente l'importanza.

Ci si è innanzitutto resi conto che il meccanismo di decisione che ogni uomo ha, può essere concepito come un canale a capacità limitata. Il numero d'informazione che l'uomo può elaborare alla volta è molto limitato: si parla, in un famoso articolo di Miller, di 2,6 bit per atto percettivo. Facendo dei calcoli, approssimativi, possiamo considerare che al secondo un individuo può elaborare una cinquantina di bit, ad essere larghi. Ora si consideri che, per esempio, la quantità d'informazione delle immagini che vengono trasmesse in televisione, è di 80 milioni di bit al secondo. Si può quindi vedere immediatamente qual è l'enorme discrepanza fra la capacità di elaborazione dei dati dell'uomo e la quantità di dati che vengono effet-

tivamente trasmessi. Indubbiamente il messaggio televisivo è estremamente ridondante; per il messaggio cinematografico, grosso modo, arriveremo a dei risultati simili. Comunque è chiaro che si eccede di gran lunga la capacità di elaborazione che ha l'uomo.

Ora, una delle cose a cui si dà più importanza in questo tipo d'impostazione non è tanto quello di considerare i rinforzi nell'apprendimento, e cioè le condizioni che seguono un determinato comportamento, quanto piuttosto di vedere quello che potremmo chiamare il quadro connettivo in cui le informazioni che arrivano all'individuo si situano. Ad un certo punto è indispensabile per l'uomo riuscire a raggruppare le informazioni in arrivo in unità significative, per poter superare il limite della capacità di canale. Facciamo un esempio: se io, quando vedo un cane, devo osservare, per riconoscerlo, ogni pelo del cane — e così via — cioè individuare tutti gli stimoli che mi arrivano dal cane, è evidente che questo eccede di gran lunga le mie capacità. Se però io ho degli indici immediati di quello che è un cane, questi indici sono abbastanza ridotti, raggruppo più dati in unità significative e tengo conto solamente di queste unità maggiori; se per esempio guardo il cane e penso: « cane », ecco, ho già fatto un'immensa economia d'informazioni.

Vediamo ora, tutto questo discorso come si applica a quel che riguarda l'uso del cinema nel processo di apprendimento. Qui, però, va fatta immediatamente ancora un'altra premessa: e cioè quella che è la situazione particolare in cui si trova lo spettatore cinematografico dal punto di vista psicologico.

La situazione dello spettatore cinematografico, viene normalmente assimilata alla situazione di sonno, una situazione di tipo ipnoide. Ci sono anche dei dati fisiologici che portano a questa considerazione. Come è noto, l'immagine cinematografica è discontinua. Ad ogni immagine luminosa corrisponde un periodo di oscuramento dello schermo. Questo periodo, da un punto di vista psicologico, è troppo breve per essere percepito, ma questo non significa che non venga avvertito a livello fisiologico. L'intermittenza dell'illuminazione è uno dei fatti fondamentali che provoca l'affaticamento dello spettatore cinematografico. La situazione, da un punto di vista fisiologico, è abbastanza simile a quella del sonno. C'è moltissima differenza, per esempio, tra la presentazione di immagini cinematografiche e di diapositive a luce fissa: la diapositiva a luce fissa viene sopportata con molta meno fatica da parte dello spettatore di quanto non avvenga appunto per lo spettacolo cinematografico. In alcuni casi, si può arrivare addirittura a crisi convulsive, soprattutto quando la frequenza di « luce-buio » si avvicina abbastanza alla soglia di flicker (il flicker è quella sensazione fastidiosa che si avverte quando l'intervallo di buio è troppo lungo).

Questa situazione di tipo iperoide porta ad un fatto abbastanza negativo per tutto quello che riguarda i processi di apprendimento, e cioè alla cosiddetta « passività » dello spettatore cinematografico. Lo spettatore cinematografico non è portato a valutare criticamente quello che gli viene presentato cinematograficamente, è portato ad accettarlo. E' portato ad accettare quello che gli arriva, senza rendersi conto molto bene di quelle che possono essere le incongruenze, le contraddizioni di quello che gli viene

presentato. Ci sono diverse ricerche che dimostrano come, per esempio, gli stessi contenuti contraddittori, se presentati in una lezione, vengono perfettamente colti dai soggetti. Le stesse contraddizioni, se presentate solo attraverso l'immagine cinematografica, non vengono invece percepite. Questo è, quindi, un aspetto negativo dell'uso del cinema nel processo di apprendimento.

Rimane, però, il fatto che il cinema è in grado di focalizzare l'attenzione sugli elementi pertinenti di quello che viene presentato in maniera considerevole. Gli elementi che concorrono a questo sono diversi. Punto primo: il movimento cinematografico ha una forza notevole nello strutturare plasticamente quello che viene presentato. Chiusure sa che se si proietta un singolo fotogramma, questo appare immediatamente piatto, senza rilievo, senza vita. Se noi lo animiamo, immediatamente acquista un rilievo notevole, ed attraverso il movimento si può far acquistare rilievo a parti diverse di quello che viene presentato. In questo modo possiamo concentrare selettivamente l'attenzione su quello che ci interessa. Il colore anche ha un effetto notevole.

C'è però il problema dei rapporti sonoro-immagini. Purtroppo qui le ricerche sono poche ed hanno dato risultati abbastanza contrastanti. Esistono indubbiamente degli elementi di interferenza fra sonoro ed immagine, e molto spesso il sonoro ostacola la comprensione dell'immagine, e viceversa. Di massima, l'individuo che assiste alla proiezione cinematografica considera volta a volta con maggiore rilevanza la figura o lo sfondo. Ovviamente non parlo di figure e in senso puramente visivo — quello che è in primo piano, la figura può essere il sonoro, e sfondo l'immagine, o viceversa. Però, molto spesso, si presentano delle difficoltà, soprattutto se il ritmo del sonoro — e particolarmente se il sonoro è il commento parlato — supera certi valori. In genere il valore indicato come limite è di 100 parole al minuto, sempre che non ci siano effetti di interferenza fra sonoro ed immagine. Comunque, esistono anche questi effetti, oltre a delle necessarie fluttuazioni dell'attenzione.

Vi è poi il problema della memorizzazione — anche qui sono stati fatti molti studi recentemente su quello che viene memorizzato nello spettacolo cinematografico — ma anche qui i risultati sono diversi, purtroppo, da studio a studio. In linea di massima si può dire che se il sonoro è molto sobrio, ed ha un ritmo piuttosto lento, la memorizzazione del sonoro di un film è molto migliore della memorizzazione del solo sonoro o la memorizzazione della sola immagine. Ma soprattutto si mantiene più a lungo. Il ricordo di sonoro più immagine viene ricordato più a lungo, anche se la differenza, testando l'individuo subito dopo la visione del film od a poche ore di distanza, non è eccessiva; a distanza, però, di qualche giorno — od addirittura, in alcune ricerche, di mesi — la differenza diventa significativa. Si è inoltre visto che, di massima, nella presentazione di alcuni contenuti attraverso il solo cinema oppure attraverso una lezione, si ha una migliore memorizzazione, quando si ha la sola lezione e non il cinema. Però, quello che è stato visto è che la utilizzazione di lezione più cinema, dà dei risultati eccezionali, purché il cinema segua la lezione. Prima deve esserci la lezione che deve inquadrare il film, dare quel quadro connettivo cui il sog-

getto ancorerà i contenuti che vedrà, e successivamente ci sarà la proiezione del film.

D'altra parte si è visto che la ripetizione del film ha degli effetti notevoli, molto superiori a quelli di una ripetizione di una lezione. Si raccomanda inoltre nella scuola — e questa è una cosa abbastanza rilevante, — di avere dei filmati estremamente brevi. I film lunghi, proprio per quell'effetto fisiologico che si crea nello spettatore e di cui abbiamo parlato accentuano la passività nello spettatore e diminuiscono il suo livello di vigilanza critica. Ora, il cinema di animazione, in tutto questo discorso, come si situa? Ha degli aspetti molto positivi, ma anche degli aspetti negativi. Gli effetti positivi consistono nel fatto che è facile, attraverso un uso più plastico del colore e soprattutto del movimento, focalizzare l'attenzione su alcuni elementi. L'aspetto negativo — non sembra strano — è che il cinema di animazione è sempre fortemente connotato in senso ludico ed il bambino lo prende come un gioco. Si è visto, e questo è dimostrato da numerose ricerche, che quando il sussidio audiovisivo viene utilizzato come un gioco, il suo effetto sul livello di apprendimento è molto ridotto. Questo probabilmente perché accentua il non impegno dalla parte dello spettatore; e questo è un dato a cui fare attenzione. In compenso, però, il vantaggio di poter focalizzare l'attenzione dello spettatore su quelli che sono gli elementi pertinenti che si vogliono trattare, è notevolissimo.

Per quel che riguarda l'uso del cinema di animazione per l'apprendimento della matematica, vorrei dire che per quanto mi risulta non è che sia stato fatto sinora molto. La mia opinione personale è che sarebbe opportuno utilizzarlo soprattutto a livello molto precoce di apprendimento della matematica, possibilmente a livello delle prime classi della scuola elementare; proprio perché può dare dei notevoli elementi per favorire tutte le operazioni concrete, attraverso cui il bambino costruisce i suoi concetti matematici. Non mi risulta, però, che siano state fatte delle cose memorabili da questo punto di vista, ma credo che senz'altro la strada possa essere questa, e vedo delle notevoli prospettive per il futuro.

C. F. MANARA: IL CINEMA D'ANIMAZIONE NELL'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA

Il prof. Luccio ha detto che nel caso della matematica non gli consta sia stato fatto ancora nulla di memorabile, per quanto riguarda il film di animazione: voglio dire che condivido questa sua opinione, ma voglio aggiungere subito che con ciò non intendo affatto criticare i realizzatori del materiale che ho visto, perché, a mio parere il fatto che i film di soggetto matematico non siano ad un livello di efficacia comparabile a quello di film per altre materie è dovuto all'esistenza di problemi d'uso degli audiovisivi nell'insegnamento della Matematica molto più complicati dei problemi che si incontrano nell'uso dei mezzi audiovisivi per le altre materie.

Penso che i problemi relativi all'uso del linguaggio dell'immagine nell'insegnamento della Matematica vadano affrontati domandandosi non che cosa sia la matematica, ma quali siano i suoi procedimenti più caratteristici ed importanti, procedimenti che vorremmo insegnare a tutti i livelli di scuola, senza far distinzioni per l'età dei discenti, pur non dimenticando che ogni età ha la sua capacità di apprendimento.

Se analizziamo questi procedimenti troviamo anzitutto un procedimento di astrazione della realtà; e qui con la espressione « realtà » non intendo limitarmi a designare soltanto la realtà materiale e concreta che possiamo direttamente manipolare, ma anche una certa primitiva elaborazione della realtà materiale, elaborazione che si ha, per esempio, quando si costruiscono i concetti della geometria, la cui genesi è molto complicata; è noto infatti che già diversi autori (tra gli altri, per esempio, Federigo Enriques) hanno cercato di distinguere tra i concetti della geometria quelli che hanno la loro genesi da esperienze puramente visive ed altri che traggono la loro origini da sensazioni tattili e muscolari complicate, come quelle che si provano quando si manipolano quelli che vengono abitualmente chiamati « corpi rigidi ».

Dopo il procedimento di astrazione si ha il momento della simbolizzazione; e qui direi che incomincia a delinearci un poco una caratteristica della Matematica, nel senso che prevalentemente la Matematica utilizza dei simboli artificiali, abbastanza distaccati da quello che è il simbolo naturale dato dalla parola del linguaggio comune.

Non è detto che questo procedimento di simbolizzazione abbia come risultato necessariamente il numero; non vorrei che rimanesse valido il vecchio cliché della matematica come scienza dei numeri, o delle quantità: oserei dire che qualunque esperienza formalizzabile simbolicamente, anche con simboli grafici che non siano numeri, può essere oggetto di studio da parte della matematica.

Dopo i primi due momenti, della astrazione e della simbolizzazione, viene un terzo momento, che potrebbe essere chiamato il momento della rielaborazione, fatta rispettando le leggi sintattiche dei simboli adattati. Per

fare un esempio di questo momento potrei dire che tutti noi sappiamo mettere in colonna e fare le somme e sappiamo fare moltiplicazioni di numeri; ma vorrei anche aggiungere che abbiamo memorizzato questi procedimenti in modo tale da poterli utilizzare anche senza richiamarne in ogni caso la giustificazione; addirittura si potrebbe dire che la maggior parte degli « utenti » della matematica non saprebbe dare la giustificazione delle operazioni aritmetiche utilizzate; avviene quasi sempre un fenomeno analogo a quello di chi simbolizza le varie operazioni aritmetiche relative al denaro premendo certi tasti e poi si affida alle leggi interne della macchina (rappresentate dalle ruote dentate e dai loro collegamenti) per ottenere la somma. La struttura interna della macchina che viene utilizzata può essere ignorata completamente, così come è ignorata la struttura interna dei circuiti elettronici di un calcolatore da parte di moltissimi utenti di questo.

Si potrebbe dire che l'interesse del matematico potrebbe fermarsi a questo punto; tuttavia occorre ricordare che, nel procedimento che utilizza la matematica per conoscere la realtà, vi è anche un altro procedimento: quello di reinterpretare in termini di realtà il risultato ottenuto attraverso queste operazioni in larga misura automatiche.

A questo proposito vorrei ricordare la espressione alquanto paradossale, ma efficace appunto perché tale, di un autore che identificava la mentalità matematica nella capacità di « cifrare e decifrare ».

Ma, lasciando da parte il paradosso, vorrei osservare che — a mio parere — qualunque ragionamento scientifico, in certa misura, a seconda delle varie scienze, utilizza un certo linguaggio specializzato, utilizza una certa logica interna del linguaggio specializzato, e deve reinterpretare poi i risultati. La chimica, per esempio, lo fa normalmente, e ha una specie di algebra dei suoi simboli. La fisica poi ha adottato completamente il linguaggio matematico ed i suoi simboli.

Pertanto il problema che nel caso della Matematica è in certo senso esasperato e messo in primissimo piano è il problema comune a qualunque tipo di insegnamento scientifico che non voglia limitarsi alla pura presentazione dei fenomeni.

Certo, se ci limitiamo alla osservazione, il linguaggio delle immagini risulta essere il linguaggio principe e certi film brevi ed uniconcettuali diventano gli strumenti principali, per la possibilità che hanno di concentrare l'attenzione dei discenti su un unico fatto messo bene in evidenza. Ma se da questo livello di pura osservazione, noi passiamo alla problematica dell'insegnamento della Matematica, allora naturalmente i problemi diventano intricati, e non c'è da meravigliarsi se il materiale che si trova non è « memorabile », come ha detto il prof. Luccio, perché veramente ciò dipende dalla esistenza di gravi difficoltà.

Per la Matematica si potrebbe addirittura temere un eccesso di evidenza delle immagini: infatti, se vogliamo ottenere lo scopo della matematica che è quello di portare il discente al livello astratto e logico, allora, a mio parere, c'è da una parte l'enorme vantaggio dato dal fatto che la evidenza dell'immagine aiuta a concentrare l'attenzione su quegli oggetti dai quali noi vogliamo astrarre per passare a livello logico; ma poi c'è il timore (condiviso anche da altri colleghi con i quali ho discusso), c'è il pericolo che

l'eccesso di evidenza blocchi il processo mentale su quella realizzazione del concetto, su quel momento, quale che sia l'età del discente.

A questo proposito c'è un insegnamento che ci viene dalla storia della Matematica: il grande matematico tedesco Karl Georg Christian Von Standt, uno dei fondatori della geometria proiettiva (dicono i suoi biografi) faceva lezione senza fare figure, perché diceva di temere che la figura bloccasse la generalità del concetto.

Qui mi pare utile riprendere una discussione che ho iniziato l'altra sera con una gentile insegnante di matematica, già mia scolara; essa descriveva un film sulla determinazione di una circonferenza attraverso tre suoi punti. Il film faceva vedere moltissime circonferenze del piano, poi molte circonferenze per un punto, poi molte circonferenze per un altro punto ed infine la circonferenza per tre punti non allineati. « Allora — diceva la signora — il ragazzo conclude che la circonferenza è determinata da tre punti ». Io sono di parere contrario, perché penso che la conclusione debba essere tratta soltanto per via di logica, basandosi sulla definizione di circonferenza; il film può semmai suggerire alcune strade per giungere alla conclusione, ma la immagine del film — almeno di questo tipo di film — non potrà mai sostituire la conclusione ottenuta per forza di logica.

A questo punto si aprirebbe un altro discorso, che riguarda il procedimento di invenzione nella matematica, quello che potrebbe essere chiamato il suo momento euristico: occorrerebbe dire che la matematica non ha soltanto l'aspetto di sistema strettamente e rigorosamente deduttivo, ma ha anche un aspetto di creazione. Ora, nel momento in cui la matematica si crea, allora interviene la fantasia, interviene anche l'esperimento, interviene la capacità di invenzione, la capacità attiva della mente di prospettarsi tutti i vari casi particolari, di prevedere, di cercare, di indovinare dove si va a finire. Quello è il momento che fa il fascino della Matematica, considerata come scienza vivente, non come scienza imbalsamata e mummificata nei trattati.

Evidentemente qui c'è tutta una dimensione psicologica che nella abituale didattica della Matematica si perde, e che invece dovrebbe poter essere riguadagnata attraverso questi mezzi di comunicazione. Ma non dobbiamo dimenticare che c'è tutta la problematica del procedimento che dovrebbe condurci a far conquistare al discente, quale che sia la sua età, un certo dominio di strumenti logici astratti. Poniamoci, ad esempio, a livello della teoria degli insiemi, assolutamente elementare (prendo questo esempio proprio per insistere sul fatto che la Matematica non è *solo* la scienza dei numeri); quando a questo livello facciamo conquistare al discente, quale che sia la sua età, la proprietà transitiva della relazione di inclusione tra insiemi, gli facciamo conquistare la struttura logica del sillogismo che la logica classica diceva « sillogismo in BARBARA ». Questa struttura logica è stata conquistata dal discente attraverso l'apprendimento di una proprietà formale del simbolismo che indica una certa relazione tra insiemi.

Ecco quindi che la problematica dell'insegnamento della matematica nei suoi momenti fondamentali rinasce a qualunque livello di età. Per quanto riguarda l'impiego degli audiovisivi, vorrei accennare ad un altro problema che non è irresolubile, ma che mi pare abbastanza difficile. Per cercare di

esporlo vorrei dire (e adesso mi scuso, perché qui sono presenti i tecnici dell'argomento, mentre io parlo a puro titolo di buon senso, di osservazione fatta a braccio) che l'immagine ci presenta certe informazioni di colpo, direi quasi in un modo « sintetico », mentre il procedimento abituale della presentazione discorsiva è una scansione temporale così come lo è il procedimento classico del sillogismo. Anche qui c'è una certa discrepanza; anche qui c'è una difficoltà da superare, perché occorre conquistare un linguaggio nuovo, senza ricalcare il linguaggio antico.

Ho visto dei film sulla matematica che erano semplicemente delle lezioni filmate: si vedevano comparire le figure di un libro, si sentiva una certa voce che leggeva il testo; evidentemente si ha in questo caso una scansione temporale dello stesso tipo di quella che è la scansione dei concetti attraverso i discorsi, ma non mi pare questo il modo più significativo di utilizzare l'immagine; però bisognerebbe riuscire ad imparare a presentare i collegamenti logici, i quali tradizionalmente sono stati presentati con dei discorsi che si sviluppano nel tempo, con questi nuovi mezzi. Ho detto « tradizionalmente » poco fa, ma — vorrei dire — non credo che neanche l'uomo del futuro riesca a riscattarsi dal linguaggio verbale e quindi dalla scansione temporale della presentazione dei concetti. E quindi occorre riuscire a conciliare queste due tecniche di presentazione del concetto per arrivare a quello che è lo scopo dell'insegnamento della Matematica.

Penso inoltre che occorra imparare a tener conto dei ritmi di apprendimento con queste nuove tecniche; infatti lo scopo non è tanto quello di presentare delle cose, ma di conferire ai discenti la capacità di astrarre certi concetti e di manovrare certi simboli; ed il determinare il ritmo ottimale per portare il discente a questo livello mi pare un problema molto difficile, che tuttavia deve essere risolto per non rischiare di lavorare a vuoto.

C. FERRO: « LA SITUAZIONE IN ITALIA »

La mia relazione sarà molto breve, perché alcuni degli aspetti fondamentali sono già stati trattati e la mia vuole essere una presentazione a carattere stitazionale, esistenziale, del problema.

Io mi occupo dei cosiddetti sussidi audiovisivi i quali sono detti sussidi audiovisivi anche per una ragione precisa: come forse risulta anche da quello che è stato detto, il principio di « sussidio » deve essere abbandonato e deve essere sostituito da quello di « metodo ». Il film, il disco, la diapositiva — quello che costituiva questa forma di audiovisivi intesi come sussidi — deve essere ripensato e ristrutturato in altra maniera, non come delle tecniche, non come uno spettacolo che si possa fare o si debba fare accanto alla lezione (e che, nel caso concreto, tantissime volte è diventato e diventa un modo per il professore anche di riposare;

io dico perché ho detto che avrei fatto un discorso esistenziale, non un discorso essenziale, e da questo punto di vista il problema è anche questo: quante volte nella scuola il film serve, od è servito, o perché il professore si riposi, o perché faccia la fumata della sua sigaretta). Noi dobbiamo arrivare — e questo è il fatto fondamentale — all'inserimento attivo dell'audiovisivo nella lezione: la lezione deve essere opera insostituibile dell'insegnante e del mezzo audiovisivo, quando questo è possibile. E, debbo dire, che su questo ci si va orientando da varie parti anche nelle richieste per i materiali che devono essere fatti.

Che così si può dire di preciso? Noi qui a Milano, per esempio, abbiamo cercato di fare delle mostre sugli audiovisivi ed abbiamo fatto anche una serie di lezioni, qualche anno fa, circa i vari mezzi audiovisivi, arte, matematica, ecc. Il risultato è stato, in gran parte — lasciatemelo dire — deludente, perché la produzione per la scuola (dico quella per la scuola, non quella che serve alla televisione) è molto scadente. Anche perché non c'è una stretta collaborazione tra uomini della scuola ed industrie. Ho partecipato alle mostre del film industriale (serve per presentare una macchina nuova, una nuova automobile, una nuova cosa, ecc.) e agli effetti didattici, che era quello che mi interessava, c'è molto, molto poco. Ho voluto vedere, proprio in questi giorni, quello che c'è sulla Matematica: non sono matematico, vengo dalla filosofia, ma mi ha deluso, in gran parte. Mi pare che in questo momento la situazione su di posizioni di problemi, più che di realtà, di fatti. Forse sarò troppo pessimista, però debbo dire questo: che anche il film di animazione, che è stato presentato, sviluppato, presentato nel campo industriale in maniera utile, nel campo didattico, per quanto conosco, è stato utilizzato molto poco, e quello che c'è non è gran che. Quello che, come uomo di scuola e come interessato ad un funzionamento migliore di questi centri, vorrei però dire a questo, per chi non lo sapesse: che in Italia si parla troppo di centri per i sussidi audiovisivi, ma non si fa niente perché i centri funzionino. Questa è anch'essa una realtà. Perché esiste un Centro Nazionale, il quale ha determinate attribuzioni e anche dotazioni finanziarie per poter fare qualche ricerca. Esistono dei Centri Provinciali che non hanno niente, e quindi

sono affidati soltanto alla buona volontà di qualche persona la quale fa quello che deve fare e quello che vuole fare, perché non c'è organico, non c'è niente. Quindi diviene difficile anche quello che può essere il problema di una ricerca, il problema di uno studio, il problema di quelli che tantissime volte hanno detto « mettiamoli in ogni scuola accanto a quelli dell'industria e vediamo un po' che cosa ne può venire fuori, in collaborazione! ». Io ho anche parlato una volta con quelli della Minnesota per le lavagne luminose, per la preparazione di un corso di lucidi sulla fisica in collaborazione con un mio professore: questo incontro tra chi produce e chi usa, non avviene od avviene in maniera molto scarsa.

Credo che una delle cose fondamentali che dovrebbero venir fuori da questo convegno (in funzione di questo approfondimento delle nuove tecniche di apprendimento, perché — questo è tutto il problema! — questa dell'audiovisivo è una delle tecniche più vive, più importanti e più moderne di cui non si può fare a meno per i risultati che potrebbero venir fuori), a mio parere dovrebbe essere questo: creare degli organismi e delle forme di collaborazione tra le varie materie e le industrie, l'industria — non possiamo che ringraziare varie industrie italiane e straniere che ci hanno dato i loro film per farli vedere nelle scuole — indubbiamente è un contributo che c'è anche se occorre vedere quanto vale direttamente, perché l'industria fa il suo film per i suoi scopi, per i suoi interessi, con un determinato costo, e questo è il problema.

PROF. MONTICELLI

La relazione del Prof. Monticelli non è pervenuta in termine utile per la stampa. Essa prendeva in considerazione il disegno animato per delinearne la storia e descrivere le varie fasi della realizzazione fino alla produzione vera e propria.

Sottolineate le caratteristiche artigianali che contraddistinguono tuttora l'attività di chi opera nel settore, il relatore accennava poi alla possibilità dell'uso del computer. Concludendo sottolineava la necessità dell'uso del cinema nella scuola anche e soprattutto nel senso di **produrre film nella scuola**, suggerendo di farlo subito, magari fruendo della consulenza di cineamatori, e offrendosi di mettere per primo a disposizione bibliografie, cataloghi, rodovetri esemplificativi, e tutte le indicazioni eventualmente necessarie.

M. MASSIMINO GARNIER: COORDINAMENTO DELLE RELAZIONI

Penso che sia compito mio di cercare il filo bianco d'imbastitura attraverso i vari discorsi.

Nella relazione del prof. Luccio c'è un tema che ci riguarda da vicino: quello del tempo reale e del tempo nei film d'animazione.

Nel film di animazione io non ho bisogno del tempo reale per tirar fuori la penna e mettermi a scrivere. In un fotogramma la penna è nella mia giacca, nel fotogramma successivo io sto già scrivendo: ecco quindi la possibilità di dosare — allungandolo, oppure accorciandolo — il tempo reale della esposizione e la focalizzazione del linguaggio, ai nuclei dei contenuti, con molta attenzione all'effetto negativo, soprattutto ad un certo livello, intendo dire ad una certa età degli scolari.

Qui vorrei ricordare che il cinema d'animazione non è solo Paperino o Topolino e che c'è tutto un altro cinema d'animazione, con altri valori estetici, contenutistici e grafici. Per esempio anche la Rai-TV in certi tipi di trasmissione tipo « Mille e una Sera » ci ha chiarito il fatto che fare animazione non è solo divertire.

L'animazione è un mezzo di espressione totale, generale, universale, che può essere adoperato bene o male. Ma, in assoluto, ha tutte le possibilità della comunicazione.

All'interno, direi, di questi due discorsi, c'è quello che il prof. Luccio ha accennato e che mi sembra significativo: cioè il problema della ridondanza del messaggio, problema che dobbiamo guardare con particolare attenzione quando diamo ad una comunicazione un carattere didattico. Perché è veramente terrificante pensare al rapporto tra bit, e cioè — per chi non è molto addentro nella teoria delle comunicazioni e soprattutto alla teoria matematica della comunicazione — tra unità fondamentale di comunicazione e tempo, un rapporto che quantifica oltre che qualifica le unità di informazione, rapporto che è di cinquanta bit/secondo rispetto ad un mezzo di espressione come l'audiovisuale e che probabilmente — è d'accordo, professore? — nel cinema è inferiore. Non dimentichiamo che la televisione è puntiforme e quindi costringe ad un processo di ristrutturazione dell'immagine. Veramente, facendo il suo esempio, da tutti i peli del cane è facile vedere il cane; questa è un'immagine a puntini che continuamente si ripete. Ben diversa è un'immagine che sia alternata — il processo del cinema è molto nero e poca luce.

Il cinema di animazione rende molto chiara quella che è la vera essenza del cinema. Cioè, questo alternarsi di buio e di immagine, in quanto sfrutta « termicamente » il buio o per cambiare il disegno o per muovere l'oggetto. La televisione aggiunge a questo

fatto che l'immagine è sì continua, ma continua nel suo costituirsi, e varia in continuazione, e ciò non perché una cosa si muove, ma anche se la cosa sta ferma. Per modo di dire, anche un cartello fisso, un cerchio nero, in televisione sono tanti punti, infiniti punti: dipende dal sistema, comunque tanti punti che ogni volta costituiscono quel cerchio nero, quindi il processo di percezione è praticamente superiore, quindi quei quaranta milioni di bit della televisione costituiscono comunque un rapporto veramente spaventoso. Da cinquanta a quaranta milioni. Mi sembra che queste siano cose sulle quali dobbiamo costruire il discorso.

Sulla relazione del prof. Manara vorrei fare — e l'auditorio me lo perdonerà — un momento di riflessione personale. Mi rifaccio alla mia esperienza di ex-normalista dell'Istituto di Matematica di Pisa.

Il Prof. Cecconi sempre ci diceva, all'inizio del corso: « Non cercate di immaginarvi, di figurarvi il punto all'infinito e non cercate di farlo diventare immagine. Cercate di assorbirlo come concetto ».

Il Prof. Manara ci ha riportato all'interno delle norme della matematica, e quindi ricordo molto bene questo fatto veramente clamoroso, a livello addirittura di paradosso, di Von Staudt: insegnare una geometria particolarmente affascinante sul piano dell'immagine, come fatto artistico oltre che come fatto matematico, perché nella geometria proiettiva c'è tutto quello che poi è diventato il cubismo, c'è tutto quello che poi diventa la pittura di oggi e che lui aveva codificato, evidentemente solo all'interno del processo intellettuale, addirittura negandosi il piacere di disegnare.

Al di là di questa riflessione personale, pensiamo a un metodo: prima spieghiamo, poi l'immagine filmica sarà eventualmente un processo di fissazione. I risultati ci dicono che le due cose insieme danno grossi risultati.

D'altra parte, il Prof. Manara ci richiama il tempo di apprendimento: il fumetto è un linguaggio che va bene così ai ragazzi ed anche agli adulti, perché, a differenza del cinema, vivendo grosso modo all'interno dello stesso tipo di struttura di linguaggio — dove c'è la parola e l'immagine fa da supporto — non ha tempi di funzione. Uno sta fermo sul quadretto per quanto ha bisogno. Non solo, ma il bambino fa anche processi di revisione del movimento che non c'è perché ce lo mette lui nel quadretto, « utilizzando » diciamo così lo spazio bianco che c'è tra un quadretto e l'altro. Ma questo movimento glielo mette utilizzando la sua propria possibilità, per quanto lui è capace, secondo una « sua » velocità. In pratica legge il fumetto per il tempo che ci vuole.

Quando il fumetto diventa animazione (e noi sappiamo, colleghi animatori, che è un rischio grave prendere dei fumetti e pensare di farli diventare film di animazione) in generale si fallisce.

Si fallisce perché si inventa un ritmo che è quello di un unico

spettatore, un tempo che non funziona per tutti gli altri. In un processo diverso, questo rischio è molto più grande. E' evidente che il film didattico ipotizza uno scolaro. In teoria almeno una classe di un certo livello, con una certa ritmica di apprendimento.

Ipotesi che poi rimane astratta, e non corrisponderà mai ad una vera classe, ad un vero scolaro, ad un vero modello sul quale verrà applicata. Ecco, quindi, la differenza che il professore aveva già accennato, tra il voler insegnare con l'audiovisivo ed invece il voler che l'audiovisivo fissi certi concetti, aumenti il potere di penetrazione di quanto si è detto a monte. Cioè mi sembra che già si delinei una possibilità — una delle possibilità — di soluzione, a monte ed a valle: l'audiovisivo sta prendendo posizione a valle. Questo mi sembra di vedersi delineare.

All'interno, poi, del discorso del Prof. Manara, c'è forse un fatto che conferma quell'effetto, che è visto giustamente dal prof. Luccio come negativo, quando lo si guarda nel tema della animazione, e che può diventare però positivo alla luce di quanto dice il Prof. Manara, che lui sente la matematica, sente che le matematiche hanno bisogno di trovare questa porta di piacere intellettuale. Allora, per riprendere proprio la terminologia del Prof. Manara, per quella verifica dei risultati — cioè quella « decifrazione » — allora l'animazione può diventare utile, interessante, proprio perché i suoi processi di sintesi sono all'interno della sua stessa possibilità di comunicazione. Quando l'animazione dice « questo è un avaro », non è che lo debba spiegare. Essendo l'idea dell'avarizia « stilizzata » da parte dell'autore, così come è nella sua qualità pura.

Allora nel ritornare indietro nel processo della cifra, alla possibilità della verifica del risultato, forse possiamo di nuovo essere utili. Però che cosa abbiamo posto? Dei dubbi, dei grossi dubbi, soprattutto come verifica in parte di quanto è stato fatto. Allora ci viene spontaneo domandarci che cosa è stato fatto. Cioè, ecco la logica — non solo formale stavolta — della terza relazione di base del Prof. Ferro sulla situazione di base. Cioè tutti i nostri discorsi hanno un senso in quanto e perché siamo inseriti dentro una struttura di fatti.

A questo punto, vediamo biforcarsi le nostre possibilità di lavoro. Problema pratico, concreto, legato alle strutture, ed ecco l'invocazione per una possibilità di colloquio tra strutture che evidentemente sono finalisticamente diverse; l'industria e lo Stato ne deve avere delle altre: nella produzione di audiovisivi. Non dimentichiamo che abbiamo un'Istituto Luce delegato per la volontà del legislatore, a fornire certi strumenti — quindi già il problema dello Stato all'interno dello Stato, più che lo Stato in sé rispetto alla industria privata.

E' chiaro che questi due problemi sono connessi, ma possono essere anche totalmente disgiunti, pur essendo diversi: trovare

il metodo e trovare gli strumenti, applicarlo, trovare gli strumenti per applicarlo e cercare il metodo anche a monte.

Ed a questo punto noi dell'animazione — dico « noi » perché io rappresento l'animazione — non possiamo che dirvi che cosa possiamo fare e quindi mi sembra che l'imbastitura abbia retto portando all'ultima relazione i modi, le possibilità, le tecniche del cinema di animazione.

Io vorrei rifarmi in particolare all'appello sul cinema amatoriale: abbiamo un illustre esempio di cineamatore Bruno Bozzetto, un animatore che è partito con lo stesso concetto... con la 8 mm che stava sul tavolo da cucina: penso che ci sia una strada che possa interessare soprattutto noi, in teoria, professionisti dell'animazione, almeno quanto le problematiche — adesso riapriamo il discorso in generale — sul tipo di animazione da adottare e sul modo di inserirla nel processo didattico, perché diventi più bello di quella del docente che si fa il suo pezzo, il tema della sua lezione e così fa capire in modo immediato. L'esperimentazione scientifica presa di base per rielaborare tutto il processo logico che è tipico anche dei computers con le alternative soggettive ed oggettive, quando si arriva alle varie fasi dell'esperimento, è fatto rispetto al problema di come verrà realizzato. Quindi è impostata in questi termini. A me serviva per vedere un altro tipo di approccio, completamente diverso. Cioè, l'animazione ha due possibilità, in fondo. Una quella che abbiamo visto adoperata abitualmente che è la linea che si muove. Ce n'è un'altra che potrebbe essere altrettanto interessante — e torniamo abbastanza vicino ai presupposti anche della prima relazione ed anche della seconda — di fissare dei concetti dei quali già si è fatto padrone lo scolaro, fissarli attraverso l'immagine, a questo punto, dichiaratamente metaforica. Ciò, non è un esempio, ma è la metafora di un discorso. Io direi che a questo punto si potrebbero anche eliminare certi tipi di ostacoli rispetto alla velocità del mezzo, al colore, alla rindondanza dell'informazione. Cioè l'emozione sonora di una musicchetta od anche di un suono puro, a questo punto non è più negativa. Diventano come la prima, scusate l'esempio sciocco ma è il primo che mi viene in mente, che adoperava il professore di latino per farci ricordare quali erano i verbi che reggevano l'infinito futuro. In fondo non è che in quel momento mi facesse una lezione di grammatica, quindi la rima a quel punto era uno strumento e l'unico proprio perché io mi divertivo ad imparare i due versettini. Ed a questo punto l'animazione, allora, si arricchirebbe proprio di questi elementi che abbiamo visto essere i più pericolosi, se la consideriamo invece inserita entro al processo didattico, come espressione dello stesso.

A me incomincia ad accendersi la rituale lampadina dell'intuizione, faticosamente, naturalmente. Ecco. Aprirei la discussione su queste basi. Alla buona volontà da parte degli uditori di fare l'intervento.

DIBATTITO (moderatore: ing. M. MASSIMINO GARNIER)

M. PELLEREY: Il processo educativo che si svolge nella relazione scolastica si prefigge generalmente obiettivi di due tipi. Il primo tipo di obiettivi tende all'acquisizione di conoscenze organizzate, il secondo allo sviluppo di capacità operative. Nel caso della matematica gli obiettivi del secondo tipo si possono considerare nella costruzione di tre tipi di compartimenti intellettuali: la matematizzazione, la assiomatizzazione e la formazione.

Il film matematico deve potersi collocare all'interno di questa azione didattica come elemento di sostegno, come amplificatore delle possibilità di intervento educativo, e non come disturbo o, ancora più negativamente, come alienazione. I pericoli sono evidenti. Si possono dare fenomeni di rigidità percettiva, di passività, di evasione onirica. In particolare, per la matematica, è facile che la focalizzazione dell'attenzione sull'immagine in movimento venga dirottata su particolari dell'immagine stessa e non puntata sulle relazioni matematiche da scoprire o sottolineare. Immagini troppo seducenti e non ridotte all'essenziale sono fonte di disturbo più che di comunicazione.

Quanto ai momenti in cui il film può essere valido aiuto, mi sembra che se ne possano considerare tre principali.

Il primo è il momento problematizzante. Il contesto delle conoscenze e delle informazioni organizzate possedute dall'allievo viene messo in qualche modo in crisi per il sopraggiungere di nuove informazioni o di prospettive prima non considerate né supposte. Il discorso può essere anche sufficientemente ampio, in quanto deve aver per fine quello di lasciare nel profondo del pensiero e della coscienza elementi di rottura e di stimolo all'indagine ed alla riorganizzazione.

Il secondo è quello della ricerca di modelli e soluzioni. In questo contesto si tratta soprattutto di indicare modi di procedere, modelli matematici possibili, linguaggi, come quello dei grafi o quello dei diagrammi cartesiani. E' anche indicativo prospettare le strade che storicamente sono state tentate, gli sforzi, le sconfitte e le vittorie di matematici dei tempi passati o di nostri tempi. Infine può essere utile mettere in risalto l'importanza per le applicazioni delle soluzioni di determinanti problemi emersi nel primo momento.

Il terzo è quello riassuntivo, in qualche maniera assiomatizzante. Si riorganizzano i concetti, si collegano tra di loro, si fa vedere come il problema risolto si colloca efficacemente nel contesto delle conoscenze precedenti, si delineano i principali campi di applicazione, suggerendo, magari, nuovi elementi di discussione e di indagine.

Un'ultima nota. Una matematica basata sui movimenti e sulle trasformazioni si presta assai più facilmente ad una esposizione attraverso le immagini, anche perché la variazione prodotta dal movimento può suggerire gli invarianti della situazione e dare l'avvio alla scoperta delle relazioni matematiche da studiare. Tuttavia occorre approfondire il tema perché alcuni movimenti sono più efficacemente presentati mediante la lavagna luminosa, altri mediante il film, soprattutto di animazione. Anzi alcuni di questi movimenti o di queste trasformazioni sono rappresentabili solamente mediante l'animazione.

C.F. MANARA: Direi che sono pienamente d'accordo. Mi permetto ancora una volta di ricordare che, a mio parere, nel procedimento matematico di risoluzione di un problema, c'è un momento in cui l'immagine può aiutare, ed è quello in cui si deve interpretare il simbolo che è stato ottenuto con procedimento di deduzione quasi meccanica, seguendo le leggi interne dei simboli che sono stati adottati. In questo momento colui che deve interpretare i risultati, che deve fare una operazione di « decifrazione », deve aver presente tutto il procedimento logico che lo ha portato a quel risultato; per esempio, se si tratta di un problema di Geometria analitica, quando si possiede la formula risolutiva occorre ricordare tutte le convenzioni precedenti per poter leggere il significato geometrico della formula stessa; e pertanto occorre studiare il problema di realizzare dei mezzi audiovisivi che allenino lo studente a cavarsela anche in questo ultimo passo, che spesso è il più difficile.

Un secondo problema che mi si pone mi è suggerito dal film sul lavaggio del cane, che io non ho potuto vedere, ma che devo stimare molto interessante, per le lodi che ne ho sentito. Da ciò che ho potuto capire, in questo caso si tratta della utilizzazione del linguaggio delle immagini con pieno sfruttamento delle risorse di questo, superando i legami che costringono la presentazione verbale ad una stretta successione temporale di presentazioni di concetti, per giungere ad una sintesi del procedimento logico, sintesi che presenta i legami logici senza deformati, ma senza la cadenza temporale che è tipica della presentazione verbale o anche scritta in modo tradizionale.

Pertanto il problema che nasce da questo episodio è quello che ci porta a domandarci se sia possibile sfruttare le risorse del mezzo audiovisivo proprio in questa direzione, cioè superando da una parte la utilizzazione grezza del mezzo audiovisivo, che ne fa una pura lezione tradizionale filmata, e dall'altra le disinvolute applicazioni che nascondono le difficoltà logiche per far leva soltanto sulla evidenza grafica.

M. MASSIMINO GARNIER: Vedo che c'è un intervento. C'è stato un equivoco e quindi lo devo chiarire. Per decifrazione io intendevo quello che poi dicevo — cioè la metafora che consente di decifrare — ed avevo usato il termine, e sono stato soggiogato dal termine stesso — decifrare all'interno del soggetto, non del processo. Ecco perché parlavo di una metafora. Metafora che consenta lo stesso di decifrare quello che ho già percepito. E' evidente che se ci limitiamo ad usare l'animazione come un mezzo che può entrare e rendere in immagine cioè che noi possiamo vedere, non solo limitiamo il mezzo — e questo mi dispiace per l'animatore — ma soprattutto possiamo equivocare. Fare delle palline, delle sferette, e dire che sono degli elettroni e muoverle in certe orbite ellittiche è evidentemente facile all'animazione. Diverso è l'aspetto del godimento estetico; perché l'altro rischio è quello estetico. Ad un certo punto l'immagine per la sua stessa natura, ha un ritmo, ha un colore ed affascina. Già ricordate anche ieri la grossa, a mio giudizio, emozione cinematografica, di carattere hitchcockiano, perché c'era un cerchio che tentava di raggiungere un punto. L'animazione naturalmente consentiva a questo oggetto di diventare personaggio.

Non aveva gli occhietti, il cerchio, e la bocca. Però da spettatore, facevo il tifo, ed aspettavo che ci arrivasse. Ma certo che questo disturbava tutto l'apprendimento logico. Di quello che stava accadendo mi interessava l'aspetto sentimentale, in un certo senso. Cioè davo una parte di me al cerchio, come personaggio. E' in questo senso che io dico che può essere rischiosa l'immagine. Quelle palline che io dico sono gli elettroni, diventano poi degli elettroni che non sono palline. Ecco, questo è il problema. Quando qualche ragazzo mi chiede che odore han-

no le palline — quindi che odore hanno gli elettroni — la colpa è mia che glieli ho proposti in un simbolo che forse è ancora un simbolo. Ma se queste palline: invento, naturalmente, oltretutto è il mio mestiere — sono « elettrone » — cioè sono, immaginiamo un nano — che cosa sarebbe, « elettrone »? Allora la metafora è talmente esplicita, che lui non si domanderà mai, quando va a letto, di che colore è l'elettrone. Mentre poteva domandarsi, a mio giudizio, che colore aveva la pallina che rappresentava l'elettrone. E se il problema è quando salta da un'orbita all'altra, io lo vedo, personalmente, come autore, più facile o meno pericoloso se è visualizzato addirittura in Elettrone che tenta di saltare nell'orbita dell'altro, che non se è una pallina che cerca di saltare. Mi viene in mente, in questo momento, quell'immagine di Brecht in Galileo che sta insegnando al suo discepolo — se vi ricordate il Galileo di Brecht — e dice « ecco, eravamo prigionieri di questa costruzione, perché c'era questo mondo... » Ed il ragazzo dice « Ma allora è una gabbia dentro la quale sta la terra e tutto ci gira attorno ». La funzione della terra come centro dell'universo. In effetti era una gabbia perché era stata fatta la gabbia non tanto perché era stato un concetto. Probabilmente il concetto sarebbe stato possibile rovesciarlo più facilmente. Galileo sente e lo dice al ragazzo che è gabbia e quindi sorge un nuovo mondo perché lui distrugge questa gabbia, ma proprio perché è lì davanti, fisicamente, in modello.

Credo che il prof. Manara ci possa facilmente insegnare come nulla, a livello matematico, è più rattristante ed in un certo aspetto raggelante, di quanto durante lo studio della matematica si arriva a trovare quei gessi tridimensionali, forse perché sono gessi, e sono, — per loro stessa natura, delle forme tridimensionali e si vedono delle forme che sono molto belle, tra l'altro, in generale. Belle per esempio, quanto le sculture di Moore, però sono paurosamente se stesse. Quando, a livello operativo, devo mettermi ad allungare il parametro, dentro a me diventa difficile perché mando all'aria un ordine che già mi piaceva a livello estetico — e variandolo diventa brutto, e diventa tale non per l'operazione concettuale: allungo un asse, non c'è nessun problema — ma perché sto turbando un ordine estetico che mi è stato comunicato attraverso il gesso tridimensionale. E' molto tempo che non affronto questi tipi di problemi e allora mi cominciano a mancare proprio i termini linguistici del discorso. In questo senso io credo alla metafora. D'altra parte, qua abbiamo gli animatori i quali, per loro stessa natura, sono più facilitati, sono più pronti, più aperti a soluzioni metaforiche piuttosto che a soluzioni rappresentative della realtà. Quindi quell'incontro che chiede il professore è facilitato, ma in ambedue i termini: da una parte perché la fantasia c'è, dall'altra parte perché c'è il rigore; però dall'altra bisogna che ci si ponga il problema nella sua precisione, nella sua realtà. Perché in effetti è questo quello che stiamo cercando faticosamente di trovare: questo punto di incontro. Ma noi abbiamo una terza variabile che non dobbiamo dimenticare ed è quella che era a monte — cioè la possibilità percettiva del soggetto. Lì urtiamo contro delle leggi che sono quelle che sono, e cioè quelle della fisiologia. L'uomo non è ancora preparato — come dice McLuhan — alla comunicazione elettronica; fisiologicamente questa non esiste, è solo un'ipotesi; l'uomo è ancora legato ai ritmi fisiologici dell'apprendimento verbale. E' qua che bisogna stare attenti: l'immagine ha un'altra ritmica, c'è un'altra pausa, un altro tempuscolo che è proprio — il professore ce l'ha detto con chiarezza — nella sua sintesi — la sua forza. Io sono scettico, i miei colleghi lo sanno — e questo è un altro aspetto dell'animazione — sulla possibilità di fare i lungometraggi in animazione. Quindi sono molto portato ad accettare tutto ciò che mi si dice — di usare l'animazione in modo breve. E ciò perché sono profondamente convinto che il cinema di animazione è più affaticante per sua stessa natura, proprio perché c'è un processo di filtro a monte da parte dell'artista, che già condensa i significati. Nella mia, chiamiamola « esperienza » di au-

tore, ho tentato molti anni fa (il film d'animazione cortissimo, il film epigrammatico e la cosa ha avuto un seguito — adesso si fanno molti mini-films e sono tutti in animazione) della durata di un minuto o due, tentando di dimostrare appunto che l'animazione era epigrammatica per vocazione. Proprio perché era segno, quindi era sintesi — e direi che a questo punto il discorso è aperto però con già delle prospettive non dico di soluzione, ma di approccio alla soluzione.

P. DELSEDIME: Voglio dire alcune cose in riferimento all'affermazione del Prof. Manara sul film del cerchio e dei tre punti. Ha detto, ad un certo punto, che il ragazzo od il professore che dicesse, alla fine di queste sequenze, « io posso dedurre che allora tre punti sono necessari perché una circonferenza sia individuata » farebbe un errore, perché utilizzerebbe solamente una immagine per giungere ad un risultato di carattere logico; poi ha affermato che compito della geometria — se non ricordo male — è la deduzione.

Questa affermazione è certamente un'affermazione da matematico moderno che in un certo senso è vissuto all'interno di una certa crisi della geometria e che è passato attraverso quel tipo di situazione che si potrebbe definire come situazione del divieto delle immagini. Ma va posto il problema di quali sono i criteri di dimostrazione: mi pare che quando si parla della geometria dello spazio euclideo si possano seguire anche criteri di evidenza geometrica, anche spazializzante. Naturalmente il matematico è portato, in un certo senso, a sminuire la portata di questi criteri di evidenza geometrica immediata ed intuitiva. Ma noi sappiamo che altri matematici — come, per esempio, Hilbert che ha scritto anche una geometria intuitiva — non avevano nessuna difficoltà oltre a scrivere dei fondamenti della geometria a scrivere anche un libro sulla geometria intuitiva. Quindi, bisogna vedere a che livello ci muoviamo: Se ci muoviamo a livello di una geometria dopo la crisi di un certo fondamento immediato, allora noi non possiamo che utilizzare dei criteri di tipo logico-deduttivo; ma se ci muoviamo all'interno di una geometria intuitiva, non vedo perché si debba condannare in modo così aspro e perentorio i criteri di evidenza geometrica come criteri di sufficienza dimostrativa.

C.F. MANARA: Vorrei dire che sono particolarmente interessato al problema della geometria perché ho l'impressione che questa scienza abbia avuto una evoluzione storica che è stata in certo senso esemplare, anche per l'evoluzione delle altre branche della matematica. L'evoluzione è maturata nella seconda metà del secolo scorso ed ha avuto il suo punto culminante nella dimostrazione della compatibilità logica delle geometrie non-euclidee. Infatti da allora la geometria ha dovuto rinunciare alla concezione classica, secondo la quale gli assiomi enunciavano delle cose certe, delle proprietà di una certa realtà che si supponeva esistente fuori di noi. Oggi invece la concezione che si ha della geometria è duplice. Da una parte si ha una concezione della geometria considerata come un sistema ipotetico deduttivo, come un puro gioco logico, nel quale la sola « verità » delle proposizioni è data dalla coerenza logica che le lega alle premesse; dall'altra parte si ha una teoria che potrebbe essere considerata come « il primo capitolo della fisica », cioè una teoria che ci dà la sistemazione razionale delle nostre esperienze che riguardano la forma, la mutua posizione dei corpi estesi. Il collegamento tra le due concezioni è dato dal fatto che le proposizioni iniziali ci sono suggerite dalle esperienze concrete. In questo campo sono convinto che i mezzi audiovisivi possano dare un aiuto molto importante, aiuto che potrebbe anche essere fondamentale non soltanto per la geometria ma anche per ogni altra scienza; infatti in ogni scienza il pro-

blema fondamentale è costituito dal momento iniziale, cioè dal momento della astrazione, del passaggio dalla pura esperienza concreta alle idee, che saranno poi rappresentate con la scelta di opportuni simboli, sui quali poi si opererà. Tuttavia il punto sul quale la mia perplessità permane è quello che riguarda il momento della dimostrazione, cioè della deduzione che fa passare dalle premesse alle conclusioni.

Finora mantengo la mia convinzione che il procedimento logico della deduzione non possa essere sostituito da una evidenza grafica, o da una successione di immagini che facciano appello ad una concatenazione puramente cronologica di immagini.

P. DELSEDIME: Sono pienamente d'accordo sull'importanza, sulla rilevanza della deduzione logica e della dimostrazione logica. Però dico questo a proposito della « evidenza », se per esempio si hanno due punti e si dice « per questi due punti faccio passare una retta », dove ci si muove? Si può dire: « sul piano di una astrazione che è tratta da esperienze sensibili (l'esempio del filo teso, della riga, ecc.) in un modo di pensare di tipo euclideo-newtoniano ». Io dico no perché mi baso sulla differenza tra spazio geometrico e spazio psichico: lo spazio geometrico è quella particolare possibilità che ha la psiche umana di raffigurare in modo astratto degli oggetti, che sono per esempio i punti, le rette, i piani, le figure geometriche, ecc. Adesso io non discuto se questa possibilità nasce dalla conseguenza di alcune esperienze fatte sugli oggetti della realtà sensibile o se invece è platonicamente una possibilità autonoma della mente; dico semplicemente che questa possibilità esiste e questo spazio geometrico, come spazio degli oggetti matematici, geometrici, è stato un oggetto della ricerca matematica. Ora, quando io dico che, per esempio, una retta passa per due punti, se io mi muovo all'interno dello spazio che non è lo spazio fisico, ma quella particolare possibilità che ho di immaginare tridimensionalmente una situazione, ho ragione di dire che c'è una certa evidenza: non apro gli occhi e guardo la realtà; chiudo gli occhi e evidentemente una retta passa per due punti. Io credo che tutte le persone che hanno una capacità di razionalità sviluppata, sono d'accordo su questa affermazione. I punti e questa retta sono degli oggetti matematici astratti e quando io dico che una retta passa per due punti, io offro un certo tipo di evidenza. E questo, ad un certo punto, mi pare il discorso importante.

Quanto poi alla deduzione o meno, io non ho niente da eccepire contro il discorso matematico come discorso che collega una proposizione ad un'altra e ne inferisce altre. Però io ho qualcosa da eccepire contro questa limitazione di molti matematici i quali ingenuamente non capiscono che quando si dice « una retta passa per due punti » si offre una certa evidenza, di un certo tipo, perché ci si muove all'interno dello spazio geometrico. Se poi c'è stata una crisi dei fondamenti — la nuova geometria, ecc. — questa è un'altra questione. Ad un certo punto si è venuto a creare un elemento di perplessità generale sulla possibilità di associare delle immagini a dei termini che abitualmente le rappresentavano — nel linguaggio matematico, non nel linguaggio abituale. Ma questa è una questione della storia della matematica e delle sue crisi.

Se noi vogliamo presentare dei film didattici che vertono sulla geometria, noi dobbiamo discutere criticamente se l'evidenza geometrica di un certo tipo è uno strumento didattico, oppure no, e se è uno strumento logico.

M. MASSIMINO GARNIER: I nostri cortesi interlocutori ci consentano di pensare che noi siamo degli animatori ed in teoria dovremmo solo preoccuparci dei risultati delle loro discussioni. Non possiamo entrare nelle stesse.

E. RODA: Ho già parlato l'altro giorno a proposito del film di Nicolet. Forse mi sono espressa male l'altro giorno, o mi sono espressa troppo precipitosamente. Io volevo intanto dire che mi aspettavo il cinema di animazione ed invece fino ad allora c'erano stati due film non di animazione ed uno sì. Volevo dire che appunto il cinema di animazione offre una possibilità allo scolaro di intendere e di vedere, ma che dobbiamo ricordarci che ci sono degli scolari che non intendono e non vedono. Non so se è una moda o che cosa è: la scuola d'oggi si occupa principalmente dei ragazzi che non riescono. Non so nelle altre scuole, ma nella mia è così.

Volevo dire questo: un insegnante che deve spiegare questo tema alla lavagna, fa ricerche; può prendere ad esempio il libro della Castelnuovo sul quale è scritto questo teorema, o dato intuitivo secondo il livello dell'insegnante; su un libro della Castelnuovo si possono vedere un punto e tanti cerchi, poi due punti ed un'infinità di cerchi e poi un cerchio solo che passa per tutti i punti. Anche il libro ha un'efficacia, però quello che è più valido è proprio il cinema di animazione. Questo volevo dire semplicemente. Se poi questo scatena delle conseguenze non rigorosamente matematiche, bisogna cercare attraverso il film di evitarle, non rinunciare a fare il film. Il film è una cosa insostituibile.

Vorrei rivolgere un piccolo invito al Prof. Manara a scendere verso la scuola media nella quale io insegno: perché lei insegna all'università e forse non sa che cosa vuol dire insegnare invece in una scuola media. L'altro giorno ho insegnato in terza media a dei ragazzi che avrebbero dovuto essere stati fermati alle elementari, invece si sono trovati in prima media; che avrebbero dovuto essere fermati in prima media e che invece si sono trovati in terza. Perché? Perché magari hanno un otto in italiano. Questa è la realtà di oggi. Io non sto facendo della politica, per carità. E' così. Ora, perché non dare a questi ragazzi la possibilità di vedere di più, con dei mezzi utili? Io non voglio rinunciare al film, assolutamente. Per esempio, l'altro giorno (in terza media) ho spiegato la faccenda degli angoli della circonferenza: pensavo che quando facevo passare una delle rette secanti per gli estremi dell'arco e l'altra diventava tangente, nella classe l'avrebbero capito in tre; invece l'ha capito una sola. Quando poi — e questo mi ha sorpreso ancora di più — ho detto che l'angolo al centro diventava di 180° e di conseguenza quello alla circonferenza diventava di 90°, al momento hanno detto di capire: io ho una classe femminile e le bambine per dire che hanno capito sono fatte apposta! La volta dopo le ho interrogate, e mi sono accorta che non hanno capito niente.

Ora io dico: senz'altro il film deve essere breve. Ho revisionato tanti film al Centro Sussidi Audiovisivi, matematica e scienze; la matematica posso pure dire che non l'ho revisionata perché erano pochissimi e bruttissimi ed è difficilissimo fare dei film di matematica. Ho anche seguito — a proposito di quello che ha detto l'ingegnere Monticelli — anni fa un corso di tecnica cinematografica, credo sempre del Centro Sussidi Audiovisivi, fatto appunto perché i professori imparassero a fare dei film; mi pare che fosse nel '57. Io vorrei sapere se c'è qualche professore che ha fatto dei film: confesso, io ne ho fatti; però volevo anche dire questo: sono disposta a collaborare. Se si può fare qualcosa, io sono disponibile perché è un argomento che mi piace troppo. Per esempio, per tutto quello che riguarda la geometria, i processi di continuità, far vedere come delle figure, al limite, prendono delle posizioni particolari, magiche, non so come dire a livello di media. Sto facendo più un discorso da casalinga, più da mamma, che da insegnante. Se si sbaglia, si può togliere e tornare ad interpretare; a volte bastano due o tre elementi per far vedere quello che il ragazzo non vede. E purtroppo oggi questa è la realtà, e volevo appunto presentare un quadro concreto.

M. MASSIMINO GARNIER: E noi accettiamo con molto piacere, naturalmente, perché il suo grido di dolore ci riporta alla concretezza dei problemi che volevamo affrontare. C'è un'angolazione, soprattutto, che penso valga la pena di sottolineare: indipendentemente dai presupposti logici con i quali si possono fare i film, è certo, e lei lo ha detto, che i film saranno disegnati bene — e questo mi sembra abbastanza importante. In questo senso, indubbiamente, dei mezzi anche estremamente semplici possono servire, se non altro, per rendere precisa l'indicazione. In fondo, a livello didattico, è chiaro che il disco per l'insegnamento delle lingue, indipendentemente da altri presupposti, ha il vantaggio che chi pronuncia parla inglese, perché è stato selezionato perché sa parlare l'inglese. E questo è già un risultato.

Però ci consenta di essere preoccupati a monte, cioè che i film non facciano poi del male, perché lei ne ha bisogno solo per fare del bene. Ecco, questo qui è un po' il concetto. Anche i coltelli servono a tagliare il pane, però la legge si preoccupa che non vengano venduti troppo lunghi perché poi vanno anche nella pancia della gente. Non è colpa dei coltelli, comunque questo è un dato di fatto.

F. MONTICELLI: *Visto il tifo di chi mi ha preceduto, per il cinema, io vorrei porre una domanda al tavolo della presidenza ed agli insegnanti presenti: se è possibile, ad esempio, spiegare il fenomeno della fissione nucleare più efficacemente di quanto ha fatto Walt Disney quando ha adoperato la trappola per topi. Non so se è stato visto: Walt Disney ha spiegato la fissione nucleare come un locale, che diventava ancora più grande perché aveva tutte le pareti a specchio, cosparso di trappole per topi. Nelle trappole per i topi erano appoggiate delle palline da ping pong: lui lancia una pallina da ping pong, questa rimbalza, e fa partire una trappola per topi. Queste due palline da ping pong vanno su altre due trappole per topi, rimbalzano, e diventano quattro, e così via. Vorrei anche domandare al presidente se ricorda il film di Sinigalli che si chiamava « Lezione di Geometria », fatto vent'anni fa da questo stranissimo personaggio della cultura italiana — poeta, ingegnere, designer, pubblicitario — che partiva appunto dalla materializzazione delle formule di geometria per fare un film che era talmente bello, che a Venezia ha vinto il Leone d'Oro, il Leone di San Marco d'Oro.*

M. MASSIMINO GARNIER: Lei sa già la mia risposta. Quando io parlo di metafore è chiaro che il film di Walt Disney mi entusiasma. Ma proprio perché sono assolutamente certo che il concetto della reazione a catena si fissa, ma non verrà mai il dubbio che la pila atomica sia fatta di trappole per topi! Ecco, questa è secondo me proprio l'espressione tipica della metafora.

H: *Vorrei chiedere al Prof. Monticelli se può darmi l'indirizzo dove rintracciarlo per avere maggiori delucidazioni.*

M. MASSIMINO GARNIER: Primo risultato positivo del nostro incontro; un fatto operativo: comunicare un indirizzo.

I: *Il mio intervento si riferisce a un solo punto: si poteva parlare d'altro, non dell'uso degli audiovisivi solo in termini di film didattici, ma degli audiovisivi in se stessi, e cioè anche in funzione di un certo tipo di scuola. Chiaramente, se la scuola è repressiva, il film che ne viene fuori non può essere utilizzato che in senso repressivo. Se la struttura della scuola può essere diversa, e l'audiovisivo utilizzato in forma creativa, esso acquista un altro valore didattico anche per i ragazzi. Esistono comunque anche altri problemi, proprio in quanto penso che il*

problema centrale sia il problema della scuola. Nel seguire questo convegno, mi hanno interessato certi spunti, di cui voglio parlare: per esempio la particolare ambiguità del momento estetico, il problema della ricerca nella matematica e le contrapposizioni fra i diversi livelli concettuali della matematica.

Mi interessano dal punto di vista, diciamo, dell'arte moderna, del design, nel campo di quella che è la ricerca estetica contemporanea con la estetica sperimentale e le prove che fanno gli artisti, con le strutture logiche che fanno comunicazione visiva. Penso che, soprattutto visti i film che ci sono stati presentati, il problema, oltre che di precisare essenzialmente l'età di bambini cui va riferito, sia di precisare soprattutto l'insegnamento della matematica come insegnamento al fatto elementare. Credo alla capacità di polarizzare, ad esempio, l'attenzione dei bambini od il dinamismo attentionale della mente dei bambini, verso le proprietà formali e strutturali dei numeri. Mi sembrava molto interessante, molto più utile sotto questo aspetto, quel tipo di matematica moderna — se si può dire — di cui parlava quel signore dell'università di Torino. Chiaramente, questa fa parte di una sperimentazione didattica che non è certo la linea che passa oggi per la scuola. Però certamente penso che ci sia più disponibilità alla creatività da parte dei bambini di quella che forse è stata usata finora.

Sotto questo aspetto, vorrei criticare i film che sono stati presentati, proprio perché non sono altro che niente di creativo: è stato soltanto l'uso del cinema, come la lavagna, per gli insegnanti che non sanno insegnare, che non sanno disegnare. Mentre invece la essenzialità del cinema come campo luce gli permette già di essere un ente matematico della realtà esterna: e allora ci sono gli insiemi ed i sottoinsiemi che sono i segmenti, i piani ed i punti di questo campo. Io penso che il cinema, sotto questo aspetto, trattato in maniera creativa oltre che artistica sia anche un'utilizzazione abbastanza valida anche come educazione per i ragazzi: il momento estetico fondamentalmente più è valido, più è facilmente acquisibile dai ragazzi. Mi sembra che il cinema debba essere fatto in questa maniera: usare una capacità creativa dei ragazzi — l'audiovisivo o cosa — soprattutto per unire i momenti della ricerca estetica ai momenti della ricerca strutturale, che poi sono appunto i rapporti tra punto e campo e spazio.

M. MASSIMINO GARNIER: Forse c'è stato un equivoco: quando ho detto il rischio estetico, intendevo a livello emotivo, quando non era finalizzato, cioè quando non era il fine che si proponeva il film. Allora, era essenzialmente un rischio. Benissimo l'interdisciplinarietà — tutti siamo aperti a questi tipi di discorsi — però se guardiamo un film di ieri sera, io penso, dal mio punto di vista, uno dei momenti che meno mi sono piaciuti sono stati indubbiamente quando si è passati dalle forme geometriche ai vasi.

Perché questo tipo di interdisciplinarietà è tragica. In effetti, non è che porti avanti il discorso nei confronti del bambino. Eventualmente lo limita, perché gli si è preposto « quel » vaso.

Sul piano di una nuova connessione, in me trova veramente l'uomo più aperto. Vengo dagli studi matematici e faccio dell'animazione. Sulla possibilità di due modi di incontrarsi per creare qualche cosa di nuovo, io sono perfettamente d'accordo. Naturalmente bisogna affrontare i problemi in un altro modo. I film di McLaren, i film di Peter Foldes, per esempio, dove con dei grandi computers si fanno certe esperienze estetiche portano ad un altro discorso. Quando io dicevo che avevo paura del momento estetico, era perché io ho visto improvvisamente delle forme geometriche diventare dei vasi. E questo non mi piaceva perché poteva creare un principio di causa ed effetto, quasi come se quelle forme matematiche che erano uno dei momenti di una equazione dello spazio, fossero state preconcette alla formazione del vaso. No, il vaso è nato dall'immagine di un tale che

aveva dell'argilla e che pedalava su un tornio. In questo senso sono d'accordo addirittura con il suo primo presupposto. In un certo senso questa posizione era reazionaria nel senso strutturale, il passaggio da una cosa ad un'altra che è come un fatto automatico. Non c'era neanche la libertà del dubbio all'interno, e questo lo trovavo pericoloso, circa la possibilità dell'apprendimento — attenzione: l'aspetto sentimentale, l'aspetto emotivo, l'aspetto della bellezza, sono rischiosi, proprio in sé, secondo me, però so che il professore vuole dirci qualche cosa.

R. LUCCIO: Quello che volevo dire, molto rapidamente, era questo. C'è una cosa di cui finora, praticamente, non è stato parlato, ne ha accennato solamente l'ultimo interlocutore, di sfuggita. Mi riferisco alla creatività nei bambini. Uno dei rischi dell'usare i sussidi audiovisivi, dell'usare l'immagine, è che proprio l'immagine è talmente forte, talmente ben strutturata, talmente vincolante, che in classe può divenire l'elemento castrante dell'espressività del bambino. Faccio un esempio in un altro campo, ma credo che renda bene l'idea. Io detesto andare a vedere dei film tratti da romanzi che mi sono piaciuti. Perché? Perché non posso immaginare di vedere il Gattopardo con la faccia di Burt Lancaster — ammesso che mi sia piaciuto il Gattopardo. Visto il film d'ora in avanti, ogni volta che penserò al Gattopardo, lo vedrò proprio con la faccia di Burt Lancaster.

Quindi, c'è da fare molta attenzione: mi sembra di ricordare una ricerca — anche se non la ricordo con certezza — che fu fatta a Bologna qualche anno fa, in cui venivano proiettati a bambini dei film di Disney e dei film di McLaren. E si vide che il bambino, a breve distanza di tempo, ricordava molto poco di McLaren, e molto di Walt Disney. A distanza di tempo maggiore, viceversa, il bambino ricordava molto più di McLaren di quanto non ricordasse di Walt Disney.

Si osservi inoltre che, le immagini di McLaren hanno una ambiguità che non hanno le immagini di Walt Disney; il bambino è quindi spinto a fare tutta una sua elaborazione personale, creativa, espressiva, sui film di McLaren, che non sarebbe assolutamente in grado di fare con i film di Walt Disney. Quindi, questo è un elemento che ritengo vada tenuto accuratamente presente. Una ultimissima cosa. Volevo dire che sono perfettamente d'accordo con quello che ha detto prima il Prof. Manara. Vorrei far presente però che esistono due livelli. Ad un primo livello nell'apprendimento dei concetti matematici il bambino ha bisogno di costruirsi questi concetti dall'osservazione della realtà. E c'è un secondo livello — e penso che il Prof. Manara sia perfettamente d'accordo — in cui questo procedimento va abbandonato e la matematica deve essere vista fondamentalmente come un processo di tipo deduttivo. Ma il primo momento, viceversa, è diverso, esattamente l'opposto. Il bambino manipola la realtà, osserva la realtà, fa delle operazioni reversibili sulla realtà, e sulla base di queste operazioni costruisce i concetti. Per questo io dicevo che vedo molto di più certi tipi di applicazioni del cinema di animazione per l'insegnamento della matematica, a un livello precoce. Non sono d'accordo sul rischio che utilizzando i metodi audiovisivi il bambino usi esclusivamente meccanismi inconsci e perda altri livelli cognitivi. Questo può avvenire solamente se l'uso di questi audiovisivi è stato senza nessun accorgimento e viene praticamente per sostituire completamente qualsiasi altra forma di insegnamento. Comunque, non posso sviluppare la questione purtroppo, per l'assenza di interlocutori. E con questo avrei finito.

M. MASSIMINO GARNIER: Io direi che l'ultimo intervento — dico « ultimo » se non ce ne sono altri — è confortante. Il professore mi dice che i bambini si ricordano — ma è chiaro — a breve termine molto bene Bambi, dato che disegnano cervi come Bambi — anche perché poveretti, non hanno mai avuto occasione di

vedere un cervo e quindi per loro il cervo diventa Bambi. Però, a lungo, l'astrattezza di McLaren li ha stimolati, ha dato qualcosa, qualche possibilità, autonoma. Questo è indubbiamente confortante. L'animazione, come io la intendo, ha proprio una funzione stimolante: è una proposta di immagini che escono completamente dall'iconografia classica. Ogni artista sviluppa la sua.

Per quanto riguarda le soluzioni dei problemi di questa tavola rotonda, non li abbiamo in tasca. Ma a qualche soluzione ci stiamo avvicinando. Intanto abbiamo diviso due tempi, mi sembra, sui quali siamo tutti concordi: un tempo, rispetto ad una certa età degli allievi, nel quale il cinema di animazione può fornire un mezzo preciso, senza equivoci, nel senso grafico, e questo è il suo limite. Proprio questa non ambiguità. Poi, mi sembra di capire, c'è una specie di vuoto, nel quale possono muoversi due fatti: quello metaforico e quello rappresentativo. Poi c'è senz'altro a mio avviso solo quello metaforico. Aspetto metaforico: a questo punto entriamo nel problema delle strutture e non possiamo mettere qui in discussione le strutture di forma, cioè l'Istituto Luce perché non fa i film ben fatti. Dato che li dovrebbe fare solo lui ed in un certo senso la industria privata opera, non dico contra legis, ma ai margini della legge nel fare delle altre proposte, in quanto non ha nessuna garanzia a monte che gli verranno acquistati i suoi prodotti. Io parlo dell'industria che produce film didattici. Perché, in effetti, se la legge venisse applicata rigorosamente, non ne venderebbe uno che è uno, se non a qualcuno che lo vuole proiettare in casa. E' già abbastanza complessa ma non è, penso, materia per noi. E' una materia di volontà politica e di ben altre cose. Ecco, invece c'è la possibilità operativa, concreta, immediata, dell'incontro tra l'animazione, cioè dei suoi uomini, coloro che la fanno, ed i professori di matematica. Certo, è un po' deludente dire: affidiamoci agli entusiasmi, affidiamoci ai dilettanti! Però non possiamo dimenticare che soluzioni di questo tipo ne sono nate già in altri settori, dove poi la molla ha fatto scattare la macchina, quella più grossa, quella che non riesce mai a partire; in quanto cerca di risolvere sempre i problemi in modo globale e quindi finisce col non trovare mai nemmeno la soluzione settoriale. Mi sembra sempre di sentirmi all'interno di questo tipo di situazione e quando i politici parlano delle « leggi cornici », sono quelle fragili, sono quelle che non consentono mai di varare le leggi piccole, perché manca la legge « quadro » che inquadra tutto il problema. E quindi siamo sempre in attesa di nuove somme, ed in attesa di nuove somme, non abbiamo neanche i manuali. Certo, il « fatelo da voi » può sembrare un appello molto romantico, alla fine di un discorso che ha tentato, se non altro, di essere non dico scientifico, ma almeno preciso.

Penso che l'animazione ha un altro grande vantaggio. Non ne abbiamo ancora parlato, ma è nato forse da solo, da tutti voi con chiarezza, l'evidenza di quello che sto per dire. E' poco costosa — o meglio, ci vogliono molte serate, molte domeniche. Però siamo ancora in un cinema che ha le dimensioni del cinema della domenica. Abbiamo qui dei disegni, dove la volontà, la passione può consentire l'opera. Non diciamo nella soffitta, però siamo quasi al livello della matita e del quaderno, sul quale si può scrivere il capolavoro della letteratura contemporanea. Il cinema non di animazione è già una macchina operativa di ben altro ordine, con investimenti economici di altro tipo. Ma qui bastano, una matita, un pezzo di carta, tanta buona volontà ed il tempo. Il problema della ripresa — qua sono completamente d'accordo con le esperienze dell'ingegnere — avvicinare degli 8 millimetri, dei 16 millimetri è facile. Sui cineclub in generale, stranamente, l'animazione, il passoridottista è una bandiera, una specie di decorazione. Il passoridottista, proprio perché non sa disegnare, in generale ama fare i film di animazione — questo fatto magico delle letterine, appassiona. Quindi io credo che non sia difficile creare un rapporto. Abbiamo un'arma, perché se ho capito bene stamattina si parla tranquillamente d'incontri cinque; 1973. Sarebbe mica una brutta cosa che

incominciassimo a pensare di vedere qualcosa quest'altr'anno, a livello di proposta. Sui temi semplici e precisi; però, con delle indicazioni esatte. Qua, ormai il problema è nella buona volontà di tutti. Penso che possa essere l'ultima parola da dirsi. Ringrazio tutti ed arriverdoci a quest'altr'anno.

19 novembre 1973

M. MAISETTI: APERTURA DEI LAVORI

Come direttore del quinto incontro sul film di animazione spetta a me aprire i lavori di questo secondo convegno su « il cinema di animazione e l'insegnamento della matematica ».

Desidero anzitutto porgere i più sentiti ringraziamenti agli enti e alle ditte che hanno fornito materiale, ai docenti e a quanti hanno voluto dimostrare il loro interesse per questa iniziativa attraverso una presenza che spero si espli anche negli interventi. L'anno scorso, il primo convegno su « il cinema d'animazione e l'insegnamento della matematica » è stato particolarmente ricco di interventi, di iniziative, di proposte, di suggerimenti: mi auguro che questo anno, come del resto è nelle nostre intenzioni, si possa approfondire ulteriormente l'argomento.

Desidero ringraziare in particolare l'Unione Matematica Italiana e la Società Italiana di Scienze, Fisiche e Matematiche « Mathésis » e segnalare come direttore dell'Isca (Istituto per lo studio e la diffusione del cinema di animazione), che per noi dell'Istituto è risultato particolarmente lusinghiero l'interesse di queste associazioni di matematici e di insegnanti di matematica:

L'UMI ha incaricato il prof. Francesco Speranza, ordinario di geometria dell'università di Parma, di seguire i lavori il presidente della Mathesis, prof. Bruno de Finetti, si è personalmente interessato per farci avere il film « How to solve it » di George Polya. Arriviamo così alle proiezioni, e quindi al programma del Convegno sul quale lascio la parola al prof. Lucchini.

G. LUCCHINI: INTRODUZIONE ALLE PROIEZIONI

Il programma pubblicato nel fascicolo di quest'anno non contiene l'elenco dei film che verranno proiettati, ma solo l'indicazione dei temi delle tre giornate di proiezione, perchè abbiamo voluto lasciare aperta fino all'ultimo la possibilità di inserimenti e quindi anche di cambiamenti, e in effetti alcuni film sono ancora in viaggio.

Contando sul loro regolare arrivo abbiamo definito l'elenco che dovrebbe essere distribuito più tardi e che, comunque, presentato subito (cfr. pag.). A questo punto, invito il prof. Carlo Felice Manara ad assumere la presidenza dei lavori di questa giornata che si aprono con una presentazione da parte del prof. Consonni del criterio con il quale è stato utilizzato il film (messo a disposizione del Dipartimento di Matematica dell'Università della Calabria) alla scuola media sperimentale ad integrazione scolastica « Don Milani » di Lesmo.

D. M. CONSONNI: PRESENTAZIONE DEI CRITERI DI UTILIZZAZIONE DEL FILM « LE TRIANGLE DE PYTHAGORE » DI P. LIBOIS

Prima della proiezione vorrei limitarmi a dire che abbiamo proiettato il film senza dare spiegazioni preliminari: i ragazzi hanno dovuto cercare di intuire tramite l'immagine la relazione pitagorica. Hanno avuto delle difficoltà, soprattutto perché sono stati disturbati dal colore e dal suono, ma alcuni sono riusciti, grosso modo, a capire e a dire qualcosa nelle relazioni delle quali parlerò dopo la proiezione.

PROIEZIONE

« LE TRIANGLE DE PYTHAGORE »
di Paul Libois
(cfr. 14 novembre 1972)

C. F. MANARA: APERTURA DEL DIBATTITO

Purtroppo, l'ultima parte del film è stata un po' rovinata, però credo che tutti siano riusciti a cogliere il tipo di trattazione e che si possa quindi ricominciare una discussione, partendo da una relazione sulle impressioni e sulle reazioni dei ragazzi della scuola di Lesmo.

DIBATTITO (moderatore: prof. C. F. MANARA)

D. M. CONSONNI: Noi, oltre ad aver fatto vedere il film ai ragazzi, abbiamo fatto fare poi delle relazioni di gruppo, senza intervento degli insegnanti. I ragazzi si sono messi a discutere: il film l'avevano visto prima in bianco e nero, perché c'era una copia in bianco e nero, e poi a colori; poi hanno lavorato in gruppo e sono saltate fuori delle cose abbastanza interessanti, che riprendo dalle relazioni. I ragazzi scrivono: « Abbiamo visto dei filmini sul teorema di Pitagora. C'erano dei triangoli rettangoli. Sui lati comparivano delle figure che ruotavano, apparivano prima le figure sui cateti e poi sull'ipotenusa e poi si univano ». [qui fanno tutti i loro disegni, che sono anche colorati] « Poi sono apparsi al posto delle figure dei quadrati, che ruotavano e formavano un rettangolo, formato da due quadrati uguali. Abbiamo capito che i quadrati costruiti sui cateti sono equivalenti a quello sull'ipotenusa, perché in tutti gli esempi facevano vedere prima i due cateti e poi l'ipotenusa ».

Ci sono poi vari commenti, fra cui questo: « Ho capito poco, preferivo che me lo spiegassero », e questo: « E' stato bello il film, però avrei preferito che poi ne

discutessimo in classe » [ne avevano discusso in gruppo, ma non in classe globalmente], e molti altri.

« Dal film abbiamo visto che da un triangolo e da un quadrato nascevano varie forme sui lati, ma da ogni lato sempre la stessa forma ». « Abbiamo visto che le due più piccole messe insieme davano la grandezza della figura che stava sul terzo lato, cioè la base ».

Hanno fatto anche le figure che sono interessanti da vedere: il triangolo rettangolo è sempre visto con l'angolo retto in alto e loro non capivano che era rettangolo, cioè molti hanno avuto questa difficoltà. « Vediamo ora come il riquadro rosso diventa sempre più piccolo, mentre viceversa l'azzurro diventa sempre più grande ». « Ma ora dai lati di un triangolo nascono varie forme con diversi colori, ma il triangolo rimane sempre uguale ». « Dunque, vediamo ora che la retta che parte dall'angolo del triangolo lo divide colorandolo in modo diversi. Vediamo ora altri esempi di forme che nascono dai lati, ecc. ». [Il ragazzo qui ha fatto le figure, queste forme strane, abbastanza in proporzione]. La ragazza di questa relazione invece non ha capito chiaramente niente, anche se ha fatto in sequenza le figure tutte bene, colorate, ecc. però non ha tratto le conclusioni.

Eccene un'altra: « Compagno due palle, una più grande e una più piccola, ma in realtà è una, perché con il riflesso della luce la fa trasformare. Poi, sempre con i riflessi [qui fa i disegni] della luce, le due palle, o meglio i due punti, mandavano dei raggi luminosi che si ingrandivano, poi incrociandosi hanno formato un triangolo rettangolo ». [qui naturalmente mette i vari punti, ecc.] « E' apparso un triangolo rettangolo che si alzava e si abbassava fino a formare un segmento. Poi con i riflessi della luce mandava una luce dai lati che andava a formare un quadrato. Si sono visti dei triangoli che mandavano delle riflessioni di luce, delle lingue, delle creste in tutte le direzioni, delle strisce che si andavano sempre restringendo, fino a che in punta si vedeva una stella. Poi con un triangolo rettangolo si vedeva riflessa la luce da una direzione sola e sembrava la forma di un fantasma, con le creste che partivano dalla base. Abbiamo visto che con quattro triangoli rettangoli si possono formare dei quadrati, poi il quadrato è staccato in due triangoli, sopra si sono divisi, mentre quelli in basso sono rimasti attaccati, ma si sono abbassati, mentre nella figura tre si sono abbassati senza staccarsi. I due triangoli erano colorati, ma ad un tratto il colore si è ristretto e sotto ce n'era un altro, però un po' di parte che si era ristretta era rimasta verso l'angolo ed era formata da curve ».

[Qui sta cercando di spiegare quando nel triangolo rettangolo ci sono quelle curve che man mano si colorano]. « E' avvenuto lo stesso fenomeno del punto precedente, solo che quando si abbassava formava un triangolo più piccolo. Poi il triangolo mandava le luci e formava sui lati quadrati e rettangoli. Faceva gli stessi effetti solo che sul triangolo compariva una riga ed era l'altezza. La somma delle aree dei due quadrati sopra dà il quadrato sotto. In queste ultime figure ci sono sempre i triangoli con i riflessi della luce, prima il triangolo rettangolo con l'altezza sinistra e compariva anche qui il segno dell'altezza, però si estendeva fino in fondo al riflesso della luce, poi a destra sempre uguale a quello di prima. Nell'ultima figura, siccome erano due triangoli rettangoli attaccati insieme e si poteva trovare la metà, la riga è comparsa nel mezzo... »
Questa come italiano lascia a desiderare, però dalle sequenze delle figure si vede che ha capito.

M. PALUMBIERI: E' la seconda volta che vedo questo film: la prima volta sono rimasta attratta dal colore e dalla musica, e ho capito anche abbastanza poco del significato, a parte che se uno già sa che cosa vuol dimostrare il film allora riesce

a costruire; però anche per me non è che fosse facile capire tutte le sequenze. Invece questa seconda volta, anche perché forse ne avevamo parlato un po' prima di vederlo, la cosa mi è risultata un po' più chiara. Secondo me, un film di questo genere è utile se lo si fa vedere più volte ai ragazzi, però non di seguito, e poi si dà loro la possibilità di parlare, eventualmente con l'intervento dell'insegnante al momento opportuno. Penso che se lo rivedessi una terza o quarta volta capirei qualcosa che ora mi è sfuggito.

MONTANARO: In base a quanto ho visto per la prima volta, ho capito ben poco del teorema di Pitagora; non credo che i ragazzi potessero ricavare il teorema di Pitagora dalle immagini; si riesce a intuire qualche corrispondenza nei due quadrati che, costruiti sui cateti, si espandono, si restringono, crescono lentamente. Soprattutto la proprietà che la somma di due quadrati costruiti sui cateti è uguale a quello costruito sull'ipotenusa non viene fuori, almeno non credo.

MORANDI: *L'ho visto per la prima volta e l'impressione che ne ho ricavato è che è un film che si può gustare di più dopo più visioni. Credo che lo gusti di più un adulto che un ragazzo, per lo meno la prima volta. Ho avuto anch'io l'impressione di una difficoltà iniziale da parte di ragazzi che siano all'oscuro riguardo al teorema di Pitagora. Mi sono chiesto anche, però, se questi ragazzi sono davvero testimoni spassionati, nel senso che, una volta che il film è stato fatto vedere loro la prima volta e una volta che è iniziata la discussione, questa discussione viene allargata alla cerchia dei familiari e degli amici, e penso che un po' si rovini l'atmosfera che invece si vorrebbe creare. E' abbastanza facile che vengano sapendo già dove si vuole arrivare. Bisognerebbe avere delle cautele per fare in modo che il loro modo di osservare sia davvero protetto.*

C. F. MANARA: Poiché nessuno chiede di intervenire, cercherò di riassumere, per quanto mi riesce, un'intervista con il prof. Libois. Questi mi ha comunicato la sua intenzione ed il suo programma nel concepire e nel realizzare il film: presentare il teorema di Pitagora in tutta la sua generalità, cioè di vedere che se si costruiscono sui due cateti e sull'ipotenusa tre figure simili tra di loro, cioè aventi la stessa forma, l'area di quella figura che è costruita sull'ipotenusa risulta essere la somma delle aree delle due figure costruite sui cateti. Cercherò ora di riassumere le discussioni, a volte appassionante, che si sono svolte a Cosenza e a Brescia: a Cosenza circa quattordici mesi fa, quando ho diretto un seminario sull'uso degli audiovisivi nell'insegnamento della matematica, seguito molto appassionatamente da un gruppo di professori della Calabria; a Brescia, quando la primavera scorsa ho diretto un analogo seminario seguito pure con discussioni molto interessate da professori della città. A Cosenza era presente il prof. Calogero (Direttore del Centro Nazionale per i Sussidi Audiovisivi) il quale ha dichiarato di aver fatto degli esperimenti con le scolaresche; però non ha fatto un esperimento così completo, fino a far compilare una relazione, la quale secondo me, presenta dei notevoli vantaggi. Secondo il prof. Calogero, il film è anche troppo « bello », nel senso che le forme e i colori vivaci e le musiche distraggono l'attenzione più che concentrarla sul fatto geometrico in sé. Nel film vi sono infatti delle cose che si gustano quando si vedono varie volte. La musica cambia, per esempio, ogni volta che cambiano le forme che compaiono sui tre lati del triangolo (è da notare che la musica è stata scritta apposta per questo film).

Secondo il prof. Calogero, il quale aveva proiettato la copia in bianco e nero e la copia a colori, la prima (cioè la copia in bianco e nero) risulta in certo senso più efficace perché lo studente possa cogliere il messaggio geometrico che gli si vuole comunicare.

Se posso permettermi una espressione azzardata, vorrei dire che la copia in bianco e nero risulta più « ascetica », più rivolta all'essenziale. Tuttavia dalle discussioni dei seminari è emersa una osservazione che mi rende molto perplesso e pone gravissimi problemi per l'utilizzazione, per l'impiego e quindi per la progettazione di realizzazioni nel futuro: è quella che riguarda il tipo di messaggio che si vuol dare all'utente, cioè — nel caso — alle scolaresche. Uno dei vantaggi di queste presentazioni dovrebbe essere quello di riuscire a presentare al discente un'enorme quantità di situazioni, in maniera che il discente non resti bloccato da una determinata realizzazione di un'idea, ma colga in molte immagini il maggior numero possibile di realizzazioni di un medesimo concetto astratto.

Ora è stato osservato in questa sede che nel film di Libois il triangolo rettangolo è stato presentato press'a poco in una sola posizione, cioè con l'ipotenusa orizzontale rispetto all'osservatore; pertanto c'è da temere che i discenti non lo riconoscano, se sono stati aiutati dall'insegnante a vederlo presentato con un cateto orizzontale (e quindi con l'altro verticale). Si tratta di una osservazione che potrebbe essere considerata come marginale, ma che ha tuttavia una sua importanza e che dovrebbe essere tenuta presente, quando si progettano delle realizzazioni con mezzi di questo tipo, perché i mezzi stessi abbiano la loro massima efficacia.

Esiste infatti il pericolo che l'evidenza stessa dell'immagine fissi ancora più una unica realizzazione del concetto; in altre parole, quando il film è evidente, colorato, bello, fa presa sull'immaginazione, se non dà molte possibili realizzazioni del concetto, blocca ancora di più la fantasia dell'utente.

Tuttavia la questione più importante è posta forse dalla insoddisfazione che si prova quando si esamina il materiale esistente sul mercato che riguarda l'insegnamento della matematica. Per cercare di analizzare questa insoddisfazione ci si potrebbe domandare che cosa cerchiamo di dare, qual è il messaggio che cerchiamo di trasmettere ai nostri scolari, quando a tutti i livelli (si noti bene, dal livello della scuola elementare fino ai livelli universitari) cerchiamo di insegnare la matematica. Penso che, se cerchiamo di meditare su questo, qualcosa si può trovare: forse si troverà la strada per venire fuori in seguito, magari con delle realizzazioni che siano più vicine allo scopo.

Per tentare di incominciare a rispondere alla domanda che ho posto poco fa, vorrei dire che ciò che rende molto più difficile il progettare, e il realizzare un film di matematica rispetto a un film di fisica, per esempio, è la circostanza che nel film di fisica la parte più importante è la presentazione di un fatto, di certe relazioni. Ho visto dei bellissimi film di elettricità, per esempio, delle schematizzazioni di fenomeni di meccanica, ecc.; in altre parole, la presentazione del fatto in quanto tale è la parte preponderante, eseguita, beninteso, in modo che i fenomeni siano organizzati così che l'utente ne trovi la spiegazione.

Ora ci si può domandare se nel caso della matematica sia sufficiente arrivare a questo livello, della presentazione di puri fatti.

Penso che il fatto di aver formulato questa domanda avvii alla risposta, la quale dovrebbe essere a mio parere che nel caso della matematica non ci si può limitare alla presentazione di fatti, ma occorre dare anche qualche cosa di più.

Questo « qualche cosa di più » dovrebbe essere, a mio parere l'avvio alla simbolizzazione dei fatti e delle loro relazioni. A questo proposito vorrei riattaccarmi ai film sugli insiemi che oggi vedremo. A mio modo di vedere, la cosiddetta « insie-

mlstica » che viene oggi introdotta nell'insegnamento della Matematica anche elementare dovrebbe trovare il suo valore e la sua giustificazione nel fatto che permette agli scolari di aumentare la loro capacità espressiva, utilizzando certi simboli che hanno una loro sintassi logica, la quale permette poi di trarre delle conclusioni indipendenti dai contenuti.

In altri termini, l'insegnamento della Matematica dovrebbe essere parallelo all'insegnamento della lingua, nel senso che dovrebbe offrire ai discenti, una dimensione di libertà; infatti dovrebbe conferire una possibilità di esprimersi, naturalmente secondo le leggi proprie della matematica, che non sono le leggi del linguaggio comune; infatti quando si insegna una lingua, si insegna un certo collegamento tra simboli verbali e grafici e le immagini che essi rappresentano. E la cosa che più interessa è che il discente acquisisca una certa autonomia, per cui egli arriva ad esprimere le proprie idee ed i propri pensieri con i simboli che gli sono stati insegnati. Un discorso analogo si potrebbe fare anche nel caso della Matematica. Lo scopo principale, a mio parere, non è soltanto quello di presentare dei fatti, ma di insegnare la manovra di un certo simbolismo, che abbia una sua sintassi; sia esso il simbolismo dell'aritmetica che abbiamo imparato quando eravamo bambini, oppure il simbolismo dell'algebra di Boole dei sottoinsiemi di un insieme, che oggi si insegna.

Se vogliamo fare un esempio elementare possiamo prendere in considerazione la operazione molto elementare di riunione di due insiemi disgiunti: il numero degli elementi di ciascuno degli insiemi è rappresentato con certe convenzioni; il numero degli elementi dell'insieme risulta essere la somma dei due numeri che danno gli elementi di ciascuno degli insiemi dati; ma questo numero somma viene ottenuto con delle leggi che ovviamente non riproducono il procedimento materiale con il quale è stato ottenuto l'insieme riunione dei due; tuttavia, la cosa più importante è data dal fatto che le leggi dei simboli (cifre arabe) con le quali opera danno dei risultati che hanno una loro validità nel caso concreto. Queste leggi dei simboli noi le abbiamo memorizzate (come abbiamo memorizzato le « tabelline » dei multipli degli interi minori di 10) e molti tra noi non le saprebbero giustificare immediatamente in base alle proprietà formali degli interi; tuttavia noi le utilizziamo senza esitazioni e il possesso della sintassi dei simboli ci permette di dominare la realtà; nel caso in esame ci permette di evitare l'operazione di contare gli elementi dell'insieme riunione quando abbiamo già contato gli elementi dei due sistemi dati.

Queste poche idee che ho cercato di esporre brevemente, a proposito dell'arricchimento che vorrei conferire agli studenti insegnando matematica, pone dei problemi molto difficili per l'uso degli audiovisivi. Tuttavia penso che non si possa esimersi dall'affrontare questi problemi, perché non si può accettare di insegnare la matematica limitandosi alla presentazione di puri fatti.

Passiamo ora ai film di proprietà dell'U.M.I. che la professoressa Chini Artusi ha in visione presso la scuola della quale è preside.

L. CHINI ARTUSI: PRESENTAZIONE DEI CRITERI

DI UTILIZZAZIONE DEI FILM:

« WHAT IS A SET? » E « ONE-TO-ONE CORRESPONDENCE »

Prima della proiezione vorrei limitarmi a precisare che non è solo un discorso di proprietà, perché i film sono stati anche importati dall'U.M.I., che ne ha fatto fare la versione italiana. Quindi è un impegno un pochino

superiore al semplice acquisto di una copia. Dei criteri preferirei parlarne dopo la proiezione.

PROIEZIONE

« WHAT IS A SET? » e « ONE-TO-ONE-CORRESPONDENCE »

(cfr. 16 novembre 1972)

e, fuori programma, « SKUP »

(cfr. 21 novembre 1973)

DIBATTITO (moderatore: prof. C. F. MANARA)

CHINI ARTUSI: Ho usato questi film (che sembrano due, ma in effetti sono tre) in varie occasioni; prima di tutto nella nostra scuola, poi nel corso di aggiornamento per maestre elementari e in corsi di aggiornamento per insegnanti di scuola media.

Le reazioni, naturalmente, sono state molto diverse. Per quanto riguarda l'utilizzazione nella nostra scuola, abbiamo provato a proiettare il primo film prima che gli argomenti venissero in argomento in classe, in due classi mi pare; invece in una altra classe l'abbiamo proiettato dopo che già i ragazzi avevano trattato con l'insegnante il concetto di insieme e avevano cercato con l'insegnante una chiarificazione del concetto stesso.

E' risultato discutibile, anche a livello di discussione con i bambini, quel tipo di rappresentazione per cui, a un certo punto, c'è un oggetto che esce da una graffa e lascia lì una sua copia: nel complesso questo particolare non è stato gradito ai ragazzi. Per il secondo film c'è da osservare che ci sono troppe cose dentro. C'è la rappresentazione dell'insieme mediante la scrittura per caratteristica. Si può formare nei ragazzi il concetto errato che si possa parlare di sottoinsieme di un insieme nel caso in cui l'insieme è dato per caratteristica, perché nel secondo film vengono individuati dei sottoinsiemi solo in base alle caratteristiche supplementari che vengono date.

C'è, secondo il mio modesto parere, quell'errore di visualizzare troppo gli oggetti, secondo la loro forma, secondo la loro aderenza ad una certa realtà. Per il bambino della scuola media, soprattutto, una caramella può essere visualizzata a livello di grafici di Eulero molto facilmente con un punto. Se noi disegniamo una curva chiusa, mettiamo alcuni punti dentro la curva chiusa, e diciamo « questo è un insieme di caramelle », i bambini hanno abbastanza immaginazione e fantasia per vedere nell'insieme delle caramelle.

Penso che dal punto di vista della interiorizzazione del concetto, sia molto più opportuno che i bambini immaginino gli oggetti che sono dentro all'insieme e non che li vedano; ad esempio, le caramelle a strisce o le caramelle tonde. E' molto più importante che un bambino veda due insiemi disegnati con grafici di Eulero-Venn e riesca a immaginare nella loro intersezione le caramelle che sono tonde e anche a strisce.

C'è poi anche quella imprecisione di presentazione del concetto di insieme vuoto, che ascoltando bene non è errato, però presta il fianco a delle interpretazioni errate e per il bambino è molto facile cadere in un errore di interpretazione.

Direi che dei tre film il migliore è certamente il terzo. Del terzo è stato, secondo me, particolarmente gradito quell'esempio delle tre persone che entrano nel locale e del cameriere che attraverso il semplice gesto di mettere in evidenza tre

dita offre la possibilità al cameriere ch è lontano e che non ha sentito nessuna parola, ma che si avvale solo di questo gesto, di predisporre i tre coperti per gli invitati.

Per quel che riguarda l'esperienza fatta nella scuola, ci sono state ovviamente discussioni dopo la presentazione del film e il risultato dal punto di vista pratico è questo: dei tre film quello che è risultato più gradito e forse meglio capito è stato certamente il terzo.

A livello di corsi di aggiornamento penso che i film siano comunque da proiettare, perché se non altro proprio possono servire come spunto per una discussione con gli insegnanti e anche per evidenziare certi errori abbastanza banali e abbastanza comuni, in cui è facile incorrere quando si fa una trattazione elementare della teoria degli insiemi.

Avrei molte altre cose da dire, e le avrei anche potute preparare con una certa chiarezza, se mi fosse stato dato il tempo per farlo. Purtroppo abito a Parma e, avendo avuto l'invito stamattina, sono partita disponendo solo dei filmetti. D'altra parte, se qualcuno ha delle domande da farmi, sono qui a disposizione.

Vorrei concludere ripetendo che, secondo me, da un punto di vista didattico non sono film che considero molto, però ritengo che debbano essere utilizzati nel modo più adatto, dopo averli visionati noi, perché è evidente che non possiamo usare nessun mezzo audiovisivo e nessuno strumento, se prima non li abbiamo visti da soli e non ci siamo proposti quale uso specifico ne vogliamo fare. Direi che questa è una norma di carattere generale.

C. F. MANARA: Sono d'accordo con quanto mi diceva or ora privatamente il prof. Canetta, a proposito del film che riguarda gli insiemi: anch'io penso infatti che la espressione verbale secondo cui la corrispondenza « passa da un insieme all'altro » appare un po' curiosa; forse si tratta di un traduzione un poco affrettata. Per quanto riguarda i film che abbiamo visto poco fa, devo dire che quello che più mi è piaciuto è il film jugoslavo; cercherò di spiegare le ragioni di questa mia preferenza meglio che posso, tenendo conto del fatto che deve improvvisare. Le ragioni per cui preferisco il film jugoslavo agli altri sono anzitutto il fatto che il film è muto, e quindi lascia libero il professore di adeguare le spiegazioni alla propria classe.

Infatti io non sono propenso ad accettare che questi strumenti audiovisivi riducano il professore ad un operatore di cinema.

In secondo luogo, perché il film è corto e quindi non costringe il professore ad interrompere la lezione per molto tempo. In terzo luogo perché in questo film non ci sono quegli equivoci di cui abbiamo parlato poco fa; per esempio, non c'è la confusione che si ha mettendo tra parentesi graffe le immagini degli elementi di un insieme, invece dei loro simboli.

Infine vorrei dire che il film jugoslavo, oltre ai pregi che abbiamo rilevato, cioè oltre al fatto di essere muto e breve, ha un altro vantaggio: questo è dato dal fatto che esso introduce subito il procedimento di simbolizzazione; infatti si passa molto presto dall'insieme delle bambine a quello dei simboli grafici (triangoli) che le rappresentano; e quindi in questo film c'è subito l'avvio al discorso che abbiamo fatto circa un'ora fa. Lo spunto a riprendere questo discorso mi è offerto proprio dalla signora che ha detto che la parte più da lei apprezzata in un altro film è data dal cameriere che fa segno « tre »; cioè la scena più apprezzata non è stata quella del movimento dei tre personaggi, ma la scena che mostra la possibilità di utilizzare un simbolo in modo che l'uomo abbia una certa presa sulla realtà; per esempio, nel caso in esame, si ottiene il risultato di far muovere il cameriere e far mettere tre coperti.

Credo quindi di non aver avuto tutti i torti quando ho detto prima che per me

il problema più interessante è quello di utilizzare lo strumento audiovisivo per insegnare l'impiego dei simboli; la cosa è molto difficile, ma credo che il problema debba essere affrontato per impiegare in modo ragionevole questi nuovi strumenti.

Devo dire, infine, che ho una certa diffidenza nei riguardi della evidenza del film; se infatti mi riferisco alla mia esperienza personale devo dire che non ritengo che i giovani di oggi abbiano bisogno di sussidi per la fantasia; infatti ho una certa fiducia nella fantasia dei ragazzi.

Invece temo che questi mezzi audiovisivi presentino il rischio di fissare la fantasia del giovane su una determinata e singola realizzazione di un certo concetto matematico, che è per sua natura molto più generale della illustrazione che ne viene data. E questa mia opinione è condivisa anche da altri docenti con i quali ho discusso su questo argomento.

Passiamo ora a un film sulle frazioni, realizzato alla scuola « Don Milani » di Lesmo, che verrà presentato dalla prof.ssa Corazza.

L. CORAZZA: PRESENTAZIONE DEI CRITERI DI REALIZZAZIONE E UTILIZZAZIONE DEL FILM « FRAZIONI »

Il commento al film lo faremo dopo, quando sarà stato visto. Adesso voglio dire che il film viene presentato ai ragazzi in tre parti staccate, e dopo ogni parte viene fatta la discussione, e che il film è stato fatto tutto da noi, quindi è estremamente rudimentale, non a cartoni animati, ma a quadri fissi. Serve per introdurre il concetto di frazione propria, impropria e apparente, però solo nel caso dell'unità, ai ragazzi della media. L'abbiamo fatto l'anno scorso e ci ha dato dei risultati abbastanza buoni. Se poi interessa sapere come è venuto fuori, ne parliamo dopo.

PROIEZIONE

« FRAZIONI » di un gruppo di insegnanti della Scuola Media Sperimentale ad integrazione scolastica « Don Milani » di Lesmo.

DIBATTITO (moderatore: prof. C. F. MANARA)

C. F. MANARA: Prima di iniziare la discussione vorrei esporre una mia sommaria impressione. Del film mi sono piaciute in particolare due cose: la prima (per ricollegarmi a quanto è già stato detto in precedenza) è il fatto che ad ogni immagine viene associato il simbolo matematico del concetto astratto; la seconda è che per ogni concetto sono forniti molti esempi concreti, in modo che la mente dei ragazzi non è fissata su una determinata realizzazione del concetto, ma è messa in contatto con molte realizzazioni di questo.

L. CORAZZA: Sono 4 o 5 bobine unite insieme. Noi avevamo associato i colori in un certo modo: ad esempio, quando compare il gatto e la linea che divide il gat-

to, la linea di frazione è dello stesso colore; poi quando si separa il gatto, il denominatore mi deve indicare che lo divido esattamente in un certo numero di parti.

E abbiamo lasciato tempo perché i ragazzi riescano a rendersi conto di questo. E' il primo esperimento, fatto in maniera molto rudimentale: avevamo tanti fogli di cartoni neri e incollavamo o dipingevamo ogni volta; abbiamo fatto tutto noi, pitturato, ecc.; le figure sono incollate, i numeri sono dipinti.

Per rispondere a questa domanda (fuori microfono) osservo che la margherita ha sempre due colori, e infatti lì ci sono due colori. Quando si divide un quadrato o un rettangolo in quattro parti, le strisce sono ad esempio rosse, la linea di frazione è rossa. Con la margherita i colori sono due, perché in natura i colori sono sempre due. La linea di frazione ha un terzo colore.

Ci è sembrato più comodo usare il film, anche per non dover rimettere insieme ogni volta tutte le diapositive con il pericolo di perderne qualcuna.

Questo film l'han fatto gli insegnanti ch eseguono l'attività complementare.

Il film è stato fatto e proiettato in tre parti; poi, senza nessuna spiegazione da parte nostra, sono stati dati i libretti a istruzione programmata.

L. CHINI ARTUSI: Per quanto riguarda le frazioni improprie, avete cominciato dalle frazioni proprie, poi avete messo in evidenza il fatto che, divisa l'unità in tre parti uguali, se ne poteva prendere una, due o tre, fino ad arrivare alla conclusione che tre terzi era uguale a uno. Poi siete passate alle frazioni improprie. Ecco, in questo caso, ritengo, per la mia esperienza personale, che sia difficile per i bambini avere della frazione impropria le varie visioni. Ad un certo punto, per esempio, avevate lì — mi pare — due più un mezzo; in quel momento era forse opportuno mettere in evidenza il fatto che cinque mezzi poteva essere scritto sotto altre forme e cioè uno più tre mezzi o due più un mezzo? Anche perché avevate già fatto l'osservazione, ad esempio, che tre terzi era uguale a uno. Quando più tardi subentrava il quattro terzi, non era il caso di far vedere accanto ai quattro terzi l'uno più un terzo? Questa è una domanda: forse l'avete risolta con i libretti.

L. CORAZZA: L'abbiamo risolta discutendo con i ragazzi, a seconda di come venivano fuori i problemi.

F. MONTICELLI: Noto che nel film americano c'è un « fi » che viene scritto nell'immagine e che non viene letto. Ma al di là di questi dettagli, vorrei ricordare, dato che l'anno scorso ho collaborato a illustrare la parte tecnica e realizzativa del cinema d'animazione, che il cinema d'animazione non è soltanto il cinema di Disney. Cinema d'animazione è considerato il cinema fatto con fotografie animate, con plastiche animate, addirittura abbiamo visto, in festival sul cinema d'animazione, film fatti con sabbia animata, con ritagli di carta animati, con disegni animati sovrappresi su riprese dal vivo o oggetti animati, e disegni incisi direttamente sulla pellicola; per meglio chiarire questi aspetti verrà presentato mercoledì un breve film sulle tecniche di animazione.

Circa il teorema di Pitagora, ricordo di aver visto a Padova in occasione di una rassegna del film didattico-scientifico, un film nel quale si evita che la realizzazione bloccasse il concetto astratto: si partiva dai due cateti combacianti con l'ipotenusa, poi, mano a mano che si formavano i cateti, si evidenziava, suddividendo i quadrati costruiti sui cateti in tanti quadratini più piccoli (quadratini unitari), che i quadratini del cateto più grande, decrescente, si trasferivano e si sommarono con i quadratini del cateto più piccolo, che continuava a crescere.

C. F. MANARA: Penso di dover fare due precisazioni: la prima è che quel simbolo non è una lettera greca « fi », ma uno zero tagliato che vuole significare l'insieme vuoto. La seconda è che se si vuole adottare quella rappresentazione del teorema di Pitagora, occorre limitarsi a triangoli rettangoli aventi i lati commensurabili tra loro; quindi si perde molto della generalità del teorema di Pitagora, perché ci si limita a considerare soltanto alcuni casi.

Vediamo ora alcuni film sulla trigonometria che sono stati utilizzati in un liceo scientifico dalla dott.ssa Sturini che poi ci parlerà di questo esperimento.

PROIEZIONE

« TRIGONOMETRIA »

produzione L'EOLIANNE

distribuzione Tecnodatta s.p.a.

I. STURINI: RELAZIONE SULLA UTILIZZAZIONE DI « TRIGONOMETRIA » AL LICEO SCIENTIFICO « G. GALILEI » DI ALESSANDRIA

Ho proiettato la serie completa in una terza e in quarta liceo scientifico.

Nella quarta ho proiettato la prima volta la serie senza commento iniziale ed una seconda volta invece con un breve commento. Nella terza ho proiettato senza commento solo i primi due film, perché si è subito rivelata l'incapacità degli studenti a capire e di questi film a presentare da soli la lezione completa. Poi ho proiettato tutta la serie completa, però con una breve presentazione e con la spiegazione dei concetti principali.

L'esperimento è risultato positivo.

Nella quarta i ragazzi hanno considerato il tutto più che altro come una ricapitolazione delle lezioni precedenti, perché erano già a conoscenza dell'argomento, perché erano alla fine dell'anno scolastico, e quindi non ha detto loro assolutamente niente di nuovo.

Nella terza la presentazione senza commento è servita poco. Hanno tirato fuori qualcosa, delle cose piuttosto intuitive, però senza commento non è stato possibile riuscire a capire fino a che punto fossero riusciti a penetrare l'argomento. Col commento invece i ragazzi hanno assimilato anche nozioni non proprio intuitive, per esempio la formazione dei grafici, o, prima ancora, la divisione della circonferenza, i radianti e cose di questo genere.

Quello che è stato criticato dalla maggioranza è stata la mancanza del sonoro, però penso che i ragazzi fossero abituati a vedere film di fisica col

sonoro, e quindi non fossero abituati a cose di questo genere. A mio parere, la mancanza del sonoro è servita appunto perché ha aiutato proprio la intuizione dei ragazzi e poi ha contribuito a tenere maggiormente desta l'attenzione, perché erano tutti impegnati a dare un significato a quello scorrimento di linee, a quella sovrapposizione di immagini.

E' stata rilevata qualche carenza della realizzazione: ad esempio, una insufficiente evidenza dei colori e piccole cose che dovrebbero essere messe a posto.

Adesso vorrei parlare un poco delle risposte date dai ragazzi al questionario loro proposto.

Per quanto riguarda la quarta, la prima domanda riguardava la presentazione senza commento, e chiedevo di esprimere un parere, di esporre qualcosa di quello che avevano capito. Una ragazza ha risposto che il film era molto semplice, quindi facile da capire per chi, come lei, aveva già da tempo studiato trigonometria. Le è rimasta impressa la divisione, cioè la figura del triangolo equilatero che può essere trasformato in uno con gli angoli sempre di 30 - 60 - 90 gradi. Non ha centrato molto. Poi dice che le è rimasto tutto di quello che ha visto. Un'altra dice che del film le è rimasto tutto, ma « non per merito mio, in quanto, essendo alla fine dell'anno scolastico, ho assimilato senza lacune queste cose ».

Vediamo qualche risposta dei ragazzi di terza. Una ragazza dice: « Il film mi ha suggerito una cosa, e cioè che deve essere molto facile risolvere problemi su triangoli, in particolare basandosi sugli angoli. Il fatto che più mi ha colpito è stata la rotazione di un angolo di 60° verso la posizione di 30°. In questo modo penso si sia voluto dimostrare che un triangolo equilatero, tre angoli di 60°, sia formato da due metà aventi un angolo di 30°, uno di 60° e uno di 90° ». C'è un'altra cosa che l'ha colpita: ha disegnato l'immagine della retta perpendicolare che forma l'angolo di 90° e dice: « Questa immagine mi fa pensare che la perpendicolare della retta orizzontale tracciata da una convergente formi sempre un angolo retto. Inoltre, penso che con la trigonometria sia facilissima la divisione di un piano in settori di angoli o tutti uguali o ben determinati da una gradazione 15°-30° ». Naturalmente queste risposte si riferiscono alla presentazione senza commento; quindi vi possono essere delle interpretazioni personali, degli errori nell'interpretazione. Questo dice che non ritiene che « una proiezione di questo tipo, quantunque facilmente comprensibile, possa dare le prime idee di trigonometria, in quanto, per poter rendersi conto di ciò che è la trigonometria, è necessario avere almeno già un'idea generale, e cioè avere le basi ».

In generale sono stati considerati migliori gli ultimi film, più completi, mentre è stato giudicato piuttosto scarso il primo e il secondo film, anche dagli insegnanti. E' stata fatta notare, per quanto riguarda l'ultimo film, l'idea di rappresentare contemporaneamente il raggio che ruota con velocità uniforme e la formazione dei grafici, cioè questa presentazione contemporanea è stata molto utile. Potrei esporre altre risposte dei ragazzi, ma sono molte.

DIBATTITO (moderatore: prof. C. F. MANARA)

C. F. MANARA: Vorrei osservare che è abbastanza evidente che questi sono dei sussidi che devono essere presentati come un commento dell'insegnante e che sono concepiti come illustrazione e come visualizzazione della lezione di questi: si tratta infatti di film « super-otto » che durano ciascuno tre minuti e mezzo.

A me è piaciuto in modo particolare la visualizzazione della misura dell'angolo in radianti; non capisco perché i ragazzi non l'abbiano apprezzata.

Tuttavia ho l'impressione che questa che abbiamo visto sia una presentazione della trigonometria secondo la strada che si potrebbe chiamare « classica » e che comporta la presentazione del raggio che gira, dei quattro quadranti, del cerchio goniometrico, ecc. Si potrebbe dire che abitualmente, quando si presenta la trigonometria, si dedica una grossa frazione del tempo a disposizione allo studio delle funzioni goniometriche e delle loro proprietà; quando si arriva ai problemi concreti, il giovane si trova tra le mani un armamentario complicato e spesso non del tutto necessario e ha perso di vista il problema fondamentale della risoluzione del triangolo.

Personalmente penso che lo strumento audiovisivo ed in particolare il film potrebbe essere utilizzato per presentare gli argomenti di trigonometria in modo diverso e non per trattare le stesse strade che sono seguite abitualmente nei trattati.

I. STURINI: Vorrei fare una osservazione: il liceo scientifico dove ho fatto proiettare questi film è un liceo scientifico piuttosto organizzato e molto moderno, che possiede lavagne luminose, proiettori, laboratori linguistici e anche un calcolatore elettronico; i ragazzi sono abituati a vedere film per altre materie. Per la matematica non ne avevano mai visti, però erano già preparati a una proiezione di questo tipo, e penso sia stato anche questo il motivo per cui molti hanno dimostrato di aver assimilato il film. Penso sia una cosa notevole, perché in un liceo, dove non si è abituati a vedere una proiezione di questo tipo, almeno la prima volta può apparire un po' strana.

PROIEZIONE

« ANGOLI DI UN POLIGONO » (parte prima)
produzione: EALING
distribuzione: COLORCOM s.a.s.

« GEODETICHE E TRASPORTO PER PARALLELISMO »
di C. F. Manara e G. Lucchini
per la Facoltà di Scienze dell'Università Cattolica del S. Cuore

C. F. MANARA: SULLA REALIZZAZIONE DI « GEODETICHE E TRASPORTO PER PARALLELISMO »

Vorrei spiegare l'idea che è alla base del film, pregando gli ascoltatori di far ricorso alla fantasia per colmare le lacune della realizzazione tecnica del film.

Se ricordiamo il bel film, con figure bianche su sfondo verde, che abbiamo visto prima e che riguarda il problema della somma degli angoli di un poligono, potremmo dire che il risultato è puramente illustrativo; non si può infatti dire che la successione di figure del film costituisca una dimostrazione (nel senso proprio della parola) della proposizione che conduce a determinare la somma degli angoli di un poligono; se si osserva meglio si vede che nelle figure c'è una direzione che si potrebbe chiamare « assoluta » e che si trasporta parallelamente a se stessa; questa direzione assoluta è quella che fa da riferimento per la somma degli angoli che interessa. Tuttavia non viene detto (e neppure si pone il problema) del **perché** si può trasportare questa direzione assoluta. A ben guardare la possibilità di trasporto della direzione assoluta è garantita dal postulato euclideo della parallela. In altre parole, si potrebbe dire che la somma degli angoli che viene calcolata dipende in modo essenziale dall'ambiente nel quale la figura viene considerata immersa; nel caso particolare quindi dipende dall'ambiente euclideo. Pertanto il programma che si è tentato di realizzare con il film è sostanzialmente quello di dare un contro-esempio del procedimento, in modo tale da ottenere un risultato diverso da quello che si ottiene nell'ambiente piano; questo contro-esempio dovrebbe mettere in guardia l'allievo e fargli capire che il procedimento che egli ha visto realizzato nel piano e che gli appare così « naturale » è giustificato soltanto dalla struttura del piano. Questa è la ragione per la quale è stato presentato il triangolo geodetico nel piano, sul cilindro e sulla sfera e si è eseguita la somma degli angoli del triangolo nei tre casi, cercando di mettere in evidenza il fatto che sulla sfera il risultato è diverso da quello che si ottiene sul piano e sul cilindro.

Pertanto il film ha come scopi quello di risvegliare il senso critico e di far porre delle domande ed anche quello di rendere evidente il fatto che il risultato del procedimento matematico deve essere ottenuto con il ragionamento logico e non può essere ottenuto soltanto con una evidenza grafica, anche se molto spinta.

F. SPERANZA: OSSERVAZIONI SUI FILM

Si potrebbe trarre una morale dal confronto degli ultimi due film, perché quello inglese — diciamo — è fatto tecnicamente bene; quello dei nostri colleghi è senza pretese tecniche, come dicono loro. In realtà, invece, mi sembra che sia fatto discretamente, certe cose tecniche difficili sono state risolte abbastanza bene per farsi capire. Dunque, la morale era questa: che può essere meglio un film fatto da sé con le proprie mani, con un po' di buon senso, sapendo quel che si vuole, piuttosto di quello che è preso già confezionato, che non va bene per quel che si voleva fare.

Questo è un particolare elogio per quelli che hanno fatto l'ultimo film, dove si poteva forse far vedere anche nell'ultimo caso la questione della somma degli angoli del triangolo. Lo può dire il presentatore eventualmente che nel caso del cilindro va ancora bene la somma degli angoli del triangolo, mentre nel caso della sfera si possono fare appunto i triangoli con tre angoli retti e cose di questo genere. Questo è anche qualcosa di più, è un argomento che va al di là di quella che è la geometria elementare, quindi si vede che questi film possono essere utili anche per questioni che vanno al di là dell'ambito elementare, che si entra in un ambito ancora oggi considerato di carattere superiore, tipo corso superiore, anche universitario.

G. LUCCHINI: INTRODUZIONE ALLE PROIEZIONI

La giornata di oggi è dedicata alla proiezione dei film pervenuti che non hanno trovato posto nelle altre due giornate, non per una questione di merito ma per i temi scelti per esse: sarà facile riconoscere che alcuni di questi film, in particolare, si presterebbero a discorsi piuttosto importanti, che purtroppo non avremo tempo di fare oggi, anche perché è arrivato da Pisa il prof. Andronico che ha portato alcune registrazioni televisive realizzate con il prof. Checcucci e ci è parso opportuno dargli tempo anche per una presentazione dei criteri e delle modalità di realizzazione.

PROIEZIONE

- « TECHNIQUES D'ANIMATION » di Ernest e Gisèle Anserge
- « EXPERIMENTS IN MOTION GRAPHICS » di John Whitney (fornito dalla IBM)
- « WHAT IS A COMPUTER? » di John Halas
- « CONTACT » di John Halas
- « SKUP » della Filмотека 16 (Zagreb), fornito dalla Audiomatic s.r.l.
- « Film uniconcettuali » forniti dalla Colorcom s.a.s.
- « Film in videocassetta VCR Philips »
- « Registrazioni televisive del Seminario Didattico dell'Istituto Matematico dell'Università di Pisa con la collaborazione dell'I.E.I. », presentate dal prof. Alfio Andronico dell'Università di Pisa.

G. LUCCHINI: INTRODUZIONE ALLE PROIEZIONI

« PAPERINO NEL MONDO DELLA MATEMATICA » il primo dei film di questa giornata dedicata ai « film d'autore » (al punto di vista dell'animazione o della matematica), viene proiettato anche come omaggio a Walt Disney nel cinquantenario di fondazione della Walt Disney, che ha avuto e ha un ruolo di rilievo nel cinema d'animazione, così come John Halas, l'autore del film « TOPOLOGY » che verrà proiettato subito dopo.

Questi due film presentano, oltre all'interesse dal punto di vista dell'animazione, un notevole interesse dal punto di vista dell'utilizzazione del film nell'insegnamento e nella presentazione di concetti matematici, così come il terzo film, « SPACE FILLING CURVES » di William Hansard, che ha vinto pochi giorni fa il Bucranio d'oro della Rassegna Internazionale del Film Scientifico e Didattico di Padova, e l'ultimo film della giornata « HOW TO SOLVE IT? » di George Polya.

Prima di dare la parola al dott. Maisetti per il suo discorso sulla evoluzione del cinema d'animazione, voglio ringraziare la dott.ssa Robuschi del Centro di Cinematografia Scientifica dell'Università di Padova, che, oltre a fornirci il film « SPACE FILLING CURVES », è venuta appositamente per questa proiezione: poiché deve ripartire presto, le chiedo di parlarci subito della Rassegna di Padova, giunta questo anno alla XVII edizione.

P. ROBUSCHI: LA RASSEGNA INTERNAZIONALE DEL FILM SCIENTIFICO - DIDATTICO DI PADOVA

E' una rassegna completamente diversa da questa: non si tratta solo di cinema di animazione, è fatta per l'università, a livello universitario, e copre tutte le discipline universitarie.

Ci sono pochi film italiani, ce ne sono sempre stati pochi. In più mancano i film di discipline umanistiche. Questo è anche un dato abbastanza importante, benché debba dire che proprio un film di scienze umanistiche tre anni fa ha vinto il Bucranio d'Oro: la « Festa ».

Per il resto, si potrebbe discutere molto sulla rassegna, però non credo che sia questo il momento migliore, anche perché non credo sia molto conosciuta: si inserisce nel problema del film scientifico-didattico in Italia, che ha ancora poca presa e che comincia soltanto adesso ad essere richiesto dall'università e dalle scuole, anche perché mancano strutture di

tipo audiovisivo nelle università, mentre invece per le scuole il Ministero ha fatto (anche questo è discutibile) qualcosa. E' l'unica manifestazione italiana in questo senso e in questo senso può essere un portavoce.

Sul film non posso dir molto: è stato accolto molto bene, e la motivazione del premio spiega che è stato dato il Bucranio d'Oro al miglior film in senso assoluto; i film in concorso erano 86 su 157 presentati, quindi c'era già stata una selezione piuttosto rigida.

Il film spiega un problema in maniera che lo possano capire tutti (questa è l'importanza di questo tipo di film) e è fatto con un particolare sistema di animazione mediante calcolatore, e mi pare si possa dire che in questo film è importante la spiegazione del problema e è affascinante il lato artistico, cosa che può strabiliare però un matematico.

M. MAISETTI: L'EVOLUZIONE DEL CINEMA D'ANIMAZIONE

Per seguire l'evoluzione del cinema d'animazione, mi pare importante riprendere alcuni accenni fatti in un saggio da John Halas (), proprietario con la moglie Joy Batchelor di una casa di produzione che è tra le più grosse in Inghilterra e autore di film, che si occupa di animazione con una larghezza di vedute e una capacità di approfondimento, soprattutto di ricerca di nuove tecniche, che fanno di lui certamente una delle figure più interessanti nel mondo dell'animazione contemporanea.*

Mi sembra, infatti, che questi accenni possano servire ad inquadrare la situazione dell'animazione oggi nel mondo, anche in relazione a quegli specifici temi ed argomenti che sono stati affrontati in questa sede.

Dice John Halas: « Il mio obiettivo è di guardare l'animazione da due punti di vista: come una forza culturale che è da poco riuscita ad affermare la propria tradizione e come una parte in rapida crescita del mezzo elettronico che sta emergendo di recente, della tecnologia del calcolatore. Nel primo esempio fu sempre un enigma associato ad un topo, e si lasciò sfuggire per l'indecisione ambedue le occasioni: del cinema divertimento e dell'arte sperimentale. Di conseguenza, l'animazione non fu mai valutata criticamente, come era nel suo diritto. Per lungo tempo ci furono poche indicazioni della misura con cui un film animato doveva essere giudicato e con quale terminologia doveva essere discusso o descritto.

Malgrado l'animazione preceda la cinematografia (esperimenti raffinati furono eseguiti prima dell'invenzione della macchina da ripresa) non è mai stata presa in seria considerazione. E' mia opinione che questo periodo di indifferenza sia ora terminato. Dopo 70 anni di attiva espansione dai primi scarabocchi in movimento di Emile Cole e 45 anni dopo che Disney fondò

(*) « Nuovi sviluppi nei film animati », cfr. pag.

il suo studio, l'animazione si sta costruendo lentamente una sua propria tradizione. Questa tradizione si divide in quattro categorie. Prima c'è la tradizione disneyana che consiste nell'animazione di figure classiche, usata soprattutto nel campo commerciale. Malgrado il Giappone le stia subentrando, questa tradizione sta scomparendo, come pure stanno scomparendo i grandi esponenti che praticavano quest'arte durante gli ultimi cinquant'anni.

La seconda tradizione è il tipo di Fishinger e Len Lye, di esperimenti di avanguardia a passo uno, che si affermarono negli ultimi anni '20 e che continuarono con Norman McLaren al National Film Board in Canada.

Oggi, l'animazione col calcolatore sta rapidamente soppiantando questa animazione.

La terza tradizione si sviluppa in questo Paese proprio dopo la guerra, ed è verosimile che io stesso e Joy Batchelor saremo accusati di averla stabilita. E' la creazione di una nuova categoria di animazione filmica che si presenta a un pubblico essenzialmente adulto e che tratta un soggetto adulto o una situazione sociale, drammatizzata o semplificata, per un richiamo di massa. Film come « Shoemaker and Hatter », « Moving Spirit », « Animal Farm » e « Automania 2000 » appartengono a questa categoria: E' un avvicinamento intellettuale, mentre le altre due dipendono di più da discipline tecniche e artistiche.

La quarta tradizione è l'immissione dello stile grafico contemporaneo e di valori grafici visivi nell'animazione. Questa tradizione ritorna alla metà degli anni '50, quando UPA e Hollywood introdussero per primi questo stile nelle loro produzioni.

Oggi, la tradizione è allargata con l'influenza della pop-art, di cui « Yellow Submarine » è un buon esempio.

Gli esponenti principali di questo stile sono lo « Zagreb Film Studio » in Jugoslavia, come pure la Kratki Studio in Cecoslovacchia e lo Se-Ma-For Studio in Polonia. Non c'è nessun pericolo che qualcuna di queste quattro tradizioni debba diventare troppo considerevole o sterile, proprio il contrario; la grande affluenza di creatori di film animati, aiutata da un mercato in espansione, permette al mezzo di rinvigorirsi e di continuare la sua ricerca senza fine per nuove soluzioni e nuovi stili.

Ciò che queste tradizioni fanno è di fornire un solido sfondo per il progresso futuro e un punto focale che non è esistito prima d'ora. L'animazione sta ancora cercando la sua propria terminologia, ma dopo 70 anni è diventata un'espressione essenziale della vita contemporanea, come una parte della nostra cultura globale. E un grosso cambiamento consiste nell'utilizzazione di tecniche elettroniche aggiornate.

Qui citerei un riferimento che John Halas fa a proposito del pubblico:

« E' ovvio che il pubblico di oggi, influenzato dalla televisione e dalla ricerca spaziale, è differente dal pubblico di alcuni anni fa. La maggior parte dei film dal vivo prodotti un decennio fa hanno poca resistenza oggi e lo

stimolo di film contemporanei si sta sviluppando su un piano differente, specialmente nella velocità di presentazione visiva. Una conoscenza più completa della funzione di percezione ci aiuterebbe a raggiungere queste nuove qualità nella fabbricazione di film o un'analisi più dettagliata della reazione umana è necessaria e sarà molto più così in futuro, seguendo l'introduzione delle nuove tecniche e idee che abbiamo suggerito.

Similmente, sarà necessario un nuovo tipo di artista e di regista che sia capace di comunicare a un livello appropriato con le nuove generazioni di pubblico. Sarà familiarizzato con le tecniche contemporanee della scienza e avrà fatto uno studio di psicologia del pubblico.

Molto importante, egli sarà anche preparato a mettere a profitto nuove opportunità che si stanno aprendo per soddisfare i bisogni in espansione per la comunicazione visiva. Mi pare che tutto questo denoti un'apertura ai problemi del mondo contemporaneo necessaria sia per un artista sia per chiunque voglia comunicare qualcosa ad un pubblico ».

PROIEZIONE

PAPERINO NEL MONDO DELLA MATEMAGICA

(Donald in Mathmagic Land)
Walt Disney Production

Paperino è nato con un debole per la matematica. Non si limita ad impararla, vuole conoscerne anche la storia. Ad un tratto si trova in una foresta. Dalla natura stessa apprende i primi principi. Eccolo poi in Grecia, ai tempi di Pitagora, e da lì segue gli sviluppi e le infinite applicazioni della matematica fino ai giorni d'oggi, sia nell'arte che nelle scienze e perfino nello sport.

(cartone animato a colori - minuti 26 - italiano)

(dal catalogo della « Creazioni Walt Disney S.p.A. »)

TOPOLOGY

Teacher Adviser: Patrick Murphy MSc FIMA

Produced by John Halas for the Educational Film Center Ltd.

Distributed by the Educational Film Center Ltd.

68/70 Wardour Street, London W1V 3HP Telephone 01 439 3509

The film graphically illustrates the special area of geometry that studies those properties of geometric figures or solid bodies that remain invariant under certain transformations. The classic Königsberg Walk is illustrated so that even the reluctant student will be amused and just possibly grasp the concept for the first time.

Other concepts illustrated are the Klein bottle, network and moebius strips. A curve is used to define vertices, arcs and regions of movement. The equation: $V - A + R = 2$ for describing this consistency of properties is established. The same figures are twisted and changed so that the consistency of the vertices, arcs and regions of movement are visualized. 16mm. colour. length 9mins.

Suggested uses: Geometry, teacher preparation courses, industry, mathematics.

Synopsis

This sophisticated animated cartoon graphically illustrates the special area of geometry that studies those properties of geometric figures or solid bodies that remain invariant under certain transformations.

The curve is used to define vertices, arcs and regions of movement. The equation: $V - A + R = 2$ for describing this consistency of properties is established. The same figures are twisted and changed so that the consistency of the vertices, arcs and regions of movement are visualized. Even vertices are shown to have an even number of radiating arcs. Odd vertices have an odd number of radiating arcs. A network with only to odd vertices may be transversed by starting at one odd vertice and ending at the other.

A network that is unicursal (having no odd vertices) can be travelled without repeating any arc. The example used is similar to the Königsberg bridge problem solved by Leonhard Euler in the 18th century. The film moves next to a closed curve. This curve has an outside and an inside no matter how it is stretched. To discover the relative position of a certain point a line is drawn from the point to the outside of the figure. If the line cuts the curve an even number of times the point is outside. If the line cuts the curve an odd number of times the point is inside the closed curve.

The film moves from a curve and a network of curves on a plane to the three dimensional cube, a tetrahedron describing topological equivalency. Where arcs are now edges and regions of movement are now faces, the formula $V - A + R = 2$ with its new letters $V - E + F = 2$ is proven still valid as the tetrahedron is changed into the topologically equivalent sphere and cone for student examination.

The toris and its interesting topological equivalent, the Klein bottle are shown and their properties discussed. The Klein bottle is cut in two to form moebius strips, but reassembled again because this does not represent topological equivalency.

Suggested introduction to the film

- 1 Draw a problem similar to the Konigsberg diagram: have students attempt so to solve it.
- 2 Draw several curves and one that is not: ask students to find the one that does not belong and explain why.

Suggested activities

- 1 Draw a unicursal network with a prescribed number of arcs and vertices.
- 2 Draw a transversable network.
- 3 Examine a Klein bottle and make and examine moebius strips.
- 4 Make a closed curve on elasticized material so that it may actually be stretched and distorted.
- 5 Supply topological puzzles and diversions: have students create their own puzzles to stump their class mates.
- 6 Have strings of beads available for linear experiments.
- 7 Use modelling clay to form models of different topological surfaces.

Discussion Questions

- 1 Discuss the historical Konigsberg bridge problem and how Leonhard Euler founded the mathematics of topology.
- 2 Discuss why the moebius strip cannot be topologically equivalent to the Klein bottle.

Vocabulary

torus, topology, traversed, closed curve, moebius strip, unicursal, network, vertices, arcs, region, tetrahedron, Klein bottle.

'The best educational film I have ever seen' John Chittock industrial film correspondent, London Times.

'The film gives the best demonstration I have ever seen of the fact that an inner tube can be turned inside out' Donovan R Lichtenberg University of South Florida Tampa, Florida

Sale of copy: £ 45 Rental: £ 3

Films in the same series: Matrices, Functions and Relations, Flow Diagram, Linear Programming.

G. MELZI: COMMENTO AL FILM

Credo che, avendo a che fare con insegnanti, forse sarebbe opportuno discutere anche un pochino sulla validità didattica di questo film. Preciso che non me ne intendo e che, se dovessi dare un giudizio definitivo in termini di sì o no su una validità di questo genere, veramente non saprei cosa dire. Forse questo potrebbe essere il tema, eventualmente, di una piccola discussione.

Questo è un film che vorrebbe drammatizzare alcune intuizioni fondamentali della topologia nel senso più elementare possibile. Insiste molto all'inizio sulla relazione di Eulero, quella che dice in sostanza che per avere la struttura topologica, a meno di deformazioni di una superficie, uno dei test è quello di tracciare sulla superficie un reticolato, un grafo. Ha insistito molto, facendo vedere varie forme di reticolato adagiato su un piano. Il risultato che si ottiene sommando il numero dei vertici, togliendo il nu-

mero degli spigoli dei lati degli archi e aggiungendo il numero delle regioni tracciate sulla superficie, è invariabilmente due. Questo numero cambia se si fa lo stesso esperimento (con determinate restrizioni) invece che su un piano per esempio sul toro.

Un'altra cosa che fa vedere, e mi pare drammatizzata molto bene, è la questione dei grafi unicursali che sono percorribili una sola volta ogni spigolo con ritorno al punto di partenza, e di quelli che sono invece percorribili bensì una sola volta ogni spigolo, ma con arrivo in un punto diverso da quello di partenza.

Mi pare anche che il film abbia drammatizzato molto bene il concetto di omeomorfismo; cioè ha fatto vedere molto bene come da una superficie sferica si riesca ad ottenere con deformazioni continue (questo è forse quello che non fa vedere abbastanza bene) infinite altre superfici. Cioè mentre è drammatizzata molto bene la trasformazione delle figure, forse non è mai messo in evidenza che guai succederebbe qualora si producessero lacerazioni. Ecco, l'idea che con lacerazioni, cioè con discontinuità, si passi da una figura a un'altra, per esempio dalla sfera al toro, mi pare che non sia segnalata. Potrebbe essere uno dei limiti didattici del film.

Forse basterebbe introdurre una sequenza in cui si facesse vedere come, premendo su una sfera elastica in due punti antipodali, sul polo nord e sul polo sud, fino a fare coincidere i due punti e poi praticando un foro, cioè introducendo una discontinuità, la sfera diventerebbe una ciambella. Ma questo è solo un piccolo difetto, una lacuna, e del resto sono tante le cose di topologia che nel film non ci sono!

Il film cerca poi anche di rendere l'idea della diversità topologica. Qui forse ha fatto vedere meglio la diversità fra il toro e la bottiglia di Klein; per ottenere la bottiglia di Klein che dal toro bisogna tagliare quest'ultimo, far passare il tubo che se ne ottiene all'interno del tubo stesso e saldare i due bordi.

Un altro spunto del film è l'orientabilità, cioè il fatto che il toro, pur di fare un buco, può essere portato con deformazioni continue in un altro toro, la cui faccia esterna coincide con quella interna del toro di partenza e viceversa.

Di queste cose Loro probabilmente hanno già fatto un inventario rapidissimo, ma non è sul contenuto del film che faremmo bene a discutere. Ho cercato di immaginarmi che cosa mi succederebbe se queste cose non le sapessi già per altra via, che idee riporterei dalla topologia, se la incontrassi per la prima volta attraverso questo film. Non lo so, ma probabilmente deciderei di non studiare matematica, perché se si devono fare giochi ed esperimenti di questo tipo, mi pare che sia infinitamente più costruttivo farli lavorando con piantine, con semi, facendo esperimenti sui meccanismi di apprendimento di un topolino o cose di questo genere. Vorrei dire questo: è inutile fare tutti gli elogi possibili del film, perché loro ne hanno visto i pregi.

Non ho visto decine di film di questo tipo, ne ho visti abbastanza pochi, però, rispetto ad altri, mi pare che la qualità del segno e l'animazione siano veramente ottimi.

Non c'è proprio nulla da dire. La sequenza, per esempio, in cui da una sfera si riesce a ottenere un quadrato, un cono, poi un fungo, poi la sequenza in cui da un toro che è un anello si ottiene una tazzina e poi un sei, e cose di questo tipo mi sembrano efficacissime. Però, viviamo in tempi abbastanza tristi. Immaginatoci un insegnante il quale, dopo aver proiettato un film di questo tipo, si sentisse la coscienza in pace per aver spiegato in una maniera visivamente molto efficace gli scopi della topologia, almeno della topologia nelle fasi più elementari. Cosa avrebbero capito gli allievi di una cosa di questo tipo? Mi viene il sospetto che non avrebbero capito nulla, perché — e forse è questo il punto — la topologia riesce a diventare veramente divertente quando dalla fase della topologia « disegnata » si passa alla fase della topologia « pensata ».

Mi importa abbastanza poco sapere che introducendo una mano in un toro bucato e tirando come si farebbe con un quanto, riesco ad ottenere un altro toro con un altro buco, in cui la superficie grigia è diventata a strisce bianche e rosse, e quella bianca e rossa è andata al posto di quella grigia.

Mi interesserebbe invece moltissimo sapere che a queste idee si può arrivare non facendo delle operazioni di tipo empirico, ma arrampicandosi attraverso certe opportune idealizzazioni. In questo il film di Paperino di prima è forse più istruttivo. Dice che le cose di cui noi godiamo quotidianamente, dall'orologio alla macchina a vapore, al motore a pistoni derivano dal fatto che degli uomini curiosi e sgozzoni si sono dilettrati moltissimo a fare delle astrazioni. L'astrazione è il meccanismo con cui dalla realtà concreta si passa a un suo modello ideale e poi si ripassa dal modello ideale all'intervento nella realtà concreta. Questo è il vero clou della matematica, mi pare.

Il presentare descrittivamente alcuni fatti della matematica può essere utile solo a patto che un insegnante bravo si sia dato da fare per far vedere anche qual è tutto il travaglio di astrazione che c'è sotto. Per esempio, nella passeggiata dei sette ponti (però non mi pare di aver visto la sequenza in cui si vedono i ponti e le isolette), mi pare che un viaggio veramente avventuroso nel mondo della matematica per un principiante potrebbe essere quello di capire come ha fatto Eulero a scoprire il teorema fondamentale sui grafi unicursali.

Su un fiume a Königsberg ci sono due isole: una delle due isole è collegata con quattro ponti alle due sponde, due ponti per ogni riva. Un'altra isola è collegata alle rive soltanto con due ponti, uno di qui e uno di là, e le due isole sono congiunte a loro volta da un settimo punto. Gli studenti di Königsberg discutevano sulla possibilità di organizzare una passeggiata

in cui si percorressero tutti i ponti una sola volta, con possibilità o di tornare al punto di partenza (grafo unicursale) oppure di finire la passeggiata in un'altra zona qualsiasi, cioè di ripercorrere il ponte soltanto per tornare a casa (nel film l'omino che passa di bar in bar, mostrando anche la potenza dell'alcool che fa sì che i segmenti rettilinei diventino topologicamente equivalenti a delle passeggiate molto contorte, ma questo è un altro discorso ancora).

La storia dice che Eulero, allora matematico di Corte a Parigi, venne a sapere che gli studenti della sua città discutevano del modo di organizzare una passeggiata del genere ed erano divisi in due partiti. C'erano i « possibilisti » e gli « impossibilisti ». Ma gli studenti di Königsberg non avevano altro mezzo per organizzare la passeggiata che farsi chilometri e chilometri in città oppure schematizzare la passeggiata con dei disegni. Invece Eulero ebbe un'idea sublime che può essere presentata nel modo seguente. La passeggiata, comunque la organizzi, la posso sempre pensare come una specie di collana, come una specie di rosario in cui i grani schematizzano le stazioni di arrivo, l'isola e le regioni a sinistra o a destra del fiume. Si hanno quattro regioni perché ci sono due isole e due rive, e la catenina mi serve a schematizzare i ponti che congiungono queste regioni.

Bene, se io prendo una collanina e mi diletto a ripiegarla saldandone i grani, succederà sempre questo: se voglio veramente una collanina, cioè una passeggiata, fatalmente succederà che ogni volta che entro in una zona, cioè ogni volta che entro in una perlina ne devo uscire. Fanno eccezione soltanto la stazione di arrivo e quella di partenza. Quindi, in tutti i vertici dovrò avere un'entrata e un'uscita, cioè un numero pari di lati che entrano ed escono, eccettuate le due stazioni di arrivo e di partenza. Fatti i conti con il grafichino si vede che in tutte le regioni arrivano tre o cinque ponti. Conclusione: non esiste una passeggiata di questo tipo.

Ora torniamo al film: se presento l'omino che fa la passeggiata e che non riesce a tornare a casa, faccio un bellissimo spettacolo, forse uno show molto divertente, però tradisco — mi pare — lo spirito di Eulero. Lo spirito che anima il matematico è quello di prendere i sette ponti, le due isole, le due rive, di farne una collanina e di immaginare di ripiegare la collana.

Il matematico cerca di organizzare un ragionamento, dal quale non si possa scappare. La drammatica impossibilità di scappare è data nel nostro caso dal fatto che ogni volta che entro in una regione ne devo riuscire, eccettuato il caso delle regioni di arrivo e di partenza. Se invece mi limito semplicemente a presentare il fatto, mi pare che un vero appetito per la topologia non possa nascere nell'ascoltatore. Invece può nascere nell'ascoltatore a diventar chimico, se gli si fa vedere un'esperienza di chimica ben fatta. Non è che capisca tutta la chimica vedendo un film di chimica, però magari gli vien voglia di studiarla.

Invece in questo tipo di film di matematica credo che le cose stiano in modo diverso: il film è utile purché ci sia o prima o dopo un'azione dell'insegnante, uno stimolo da parte dell'insegnante per il gusto dell'astrazione.

E qui deve essere proprio bravo l'insegnante!

Per concludere: i film sono un ottimo aiuto, se l'insegnante è bravo, ma se servono a tentare l'insegnante a sottrarsi alla sua fatica, allora rappresentano veramente un inganno e c'è il pericolo che diventino un inganno anche per i discenti.

DIBATTITO (moderatore: prof. G. LUCCHINI)

G. LUCCHINI: Vorrei sapere dal prof. Melzi se, dato per scontato che un film breve non può affrontare tutti gli argomenti, ritiene che la difficoltà a rendersi conto di quello che è la topologia sia legata al particolare film o direttamente alle difficoltà di uso del cinema per la matematica delle quali ha parlato.

G. MELZI: *Direi che le osservazioni che ho fatto sono state fatte in maniera problematica. Infatti avevo premesso che non ho idee chiare. Se dovessi sposare un partito: « Aboliamo i film di matematica » oppure « Potenziamoli al massimo », io non saprei che fare. Direi: tutti coloro che si sentono di incrementare questo modo di insegnamento lo facciamo pure. Si vedrà poi. Mi pare però che i difetti siano insiti nell'idea stessa di film di matematica, cioè mi pare che la matematica rispetto ad altre scienze sia svantaggiata, cioè che, a parità di buona qualità del film, richieda un insegnante più sveglio, più attento, in definitiva più bravo. E questa mi pare sia una caratteristica comune a tutti i film di matematica.*

Stavo pensando, per esempio, ai film jugoslavi sugli insiemi: se io vedessi i bambini che si chiudono in un circolino e vedessi l'altro bambino che cerca di entrare nel circolo, ma non ce la fa, mi farei l'idea che l'insieme è qualcosa di concreto o di giuridico al più: noi formiamo un insieme, perché abbiamo voglia di farlo fra noi e di escludere gli altri. Mi pare che se c'è una scienza nella quale idee di questo tipo sono estranee, sia proprio la matematica: un insieme nasce da un'estrazione e non da un evento fisico: cioè possiamo creare degli insiemi riunendo idealmente tutto ciò che vogliamo. Se un bambino non riceve giuste spiegazioni può capire da solo tutto questo?

Prima i bambini si accontentavano di non capire, adesso ho una paura terribile che, se l'insegnante non è bravo, in un certo senso più bravo di prima, capisce addirittura in un senso sbagliato, oppure si esime dalla fatica di capire. La matematica è anche una scienza di sgobboni, e questo forse bisognerebbe trovare il modo di dirlo ai bambini. L'importante sarebbe far sgobbare i bambini in maniera gratificante per loro, cioè non farli sgobbare a vuoto. L'idea che la matematica si possa imparare senza fatica, con o senza film, secondo me, andrebbe comunque combattuta senza risparmio di colpi.

G. LUCCHINI: Premesso che il problema degli insegnanti mi sembra piuttosto consistente indipendentemente dagli audiovisivi, anche se questi possono porre difficoltà nuove, e in particolare quelle relative al rischio di illusioni miracolistiche nell'insegnamento mediante i film, voglio osservare che gli audiovisivi possono ri-

sultare una importante occasione per prendere consapevolezza, da parte dell'insegnante, di aspetti e questioni che stanno dietro l'abituale attività di insegnamento della matematica, proprio perché l'evidenza e l'invadenza degli audiovisivi portano facilmente al ripensamento sulle « affermazioni » da essi presentate.

Queste considerazioni si collegano alle polemiche dello scorso anno a proposito della evidenza della figura che vengono proposte dal film, polemiche sorte inizialmente in relazione a un film di J. L. Nicolet ai discorsi sviluppati in corsi regionali di aggiornamento sull'impiego degli audiovisivi nell'insegnamento della matematica, al contributo portato lunedì da C. F. Manara (che oggi è purtroppo assente per altri impegni) sulla limitata validità della pur efficace visualizzazione della somma degli angoli interni e esterni di un poligono mediante un vettore che « raccoglie » i vari angoli, e anche alle affermazioni di G. Melzi.

Proprio per queste possibilità di discorsi critici, penso di poter riconoscere al film, in particolare questa grossa possibilità: da un lato sembra mistificatorio, perché sembra annullare qualunque problema di ragionamento, ecc., però basta accendere una piccola lampadina di contro-esempio e anche per gli allievi (oltre che per l'insegnante) si può riuscire a fare un discorso diverso.

G. MELZI: *Di solito i film sono corredati da un dépliant che li illustra in dettaglio?*

G. LUCCHINI: Questo è un problema di natura commerciale: dipende dal modo nel quale una ditta vuole « imporre » i suoi prodotti; per la situazione che conosco, direi che abbastanza frequentemente c'è un riassunto del film, ma che raramente ci sono discorsi critici, consigli didattici su quello che si può ricavare dal film, proiettandolo in un modo o in un altro.

Però bisogna anche tener conto di una situazione abbastanza triste dal punto di vista dell'utilizzazione di questi materiali: normalmente, il materiale in commercio e di produzione straniera, e, oltre ai problemi di rispondenza di contenuto e mentalità, c'è spesso il problema della qualità delle traduzioni. Ad esempio, nel film « Paperino e la matematica » il campo da base-ball, il cosiddetto « diamante », è diventato un rombo solo perché è messo coi lati non paralleli ai bordi dello schermo (fatto che succede anche nel nostro « codice della strada »): nel complesso di una traduzione questo fatto può essere una banalità, però mi sembra abbastanza indicativo, collegato ad altri fenomeni, di una certa mentalità, ed è chiaro che questa mentalità si riversa anche in tutto quello che è l'apparato relativo alla diffusione di questi film; così si arriva al caso di ditte che distribuiscano le scatolette originali con scritto il testo in inglese e basta; altre fanno una traduzione, però con questi rischi.

Ci sono indubbiamente valide ragioni economiche che condizionano il comportamento delle ditte, e per questo è particolarmente interessante l'attività di enti che non hanno finalità commerciali: anche per questo mi spiace il prof. Speranza sia stato trattenuto da altri impegni, perché avrebbe potuto dare qualche notizia interessante. Come probabilmente a qualcuno di loro è già noto, dopo aver curato l'edizione italiana di quei cinque film che abbiamo presentato l'anno scorso, due dei quali sono stati ripresi lunedì in relazione all'esperimento fatto alla scuola di San Secondo in provincia di Parma, l'U.M.I. ha recentemente firmato una convenzione con l'Università di Parma per un centro di documentazione e di studio sui sussidi e i materiali per l'insegnamento della matematica, del quale è responsabile il prof. Speranza, ed è evidente che questo centro è molto importante perché può essere quel punto di riferimento che molti hanno auspicato in questi giorni.

M. PALUMBIERI: A proposito di quello che lei ha detto adesso, esisteva fino a poco tempo fa in provveditorato un centro sussidi audiovisivi che si è trasferito. Lì si può trovare qualcosa che somigli ai film che abbiamo visto?

G. LUCCHINI: Mi pare necessaria una premessa. La situazione del Centro Provinciale per i Sussidi Audiovisivi è abbastanza strana: c'è un Centro Nazionale per i Sussidi Audiovisivi, con sede a Roma, e in ogni provincia esiste, almeno sulla carta, un centro provinciale per i sussidi audiovisivi. Se non ricordo male, questi centri sono stati istituiti con una legge del '56, e hanno un loro ordinamento ben preciso. Il prof. Calogero, che è il direttore del Centro Nazionale, intervenendo al convegno dello scorso anno con una selezione di film, ha presentato la situazione del Centro Nazionale (cfr. pag. 28); collegando la situazione nazionale e quella locale, il problema è questo: il Centro Nazionale ha una dotazione abbastanza modesta (se non ricordo male, 50 milioni all'anno) e i Centri Provinciali addirittura non hanno alcuna dotazione; devono funzionare sulla base di quello che riescono a reperire stampando un bollettino sul quale mettono pubblicità o attraverso quel modesto noleggio che fanno pagare sulle copie dei film, e così via.

Non per fare il difensore, ma direi che una certa difficoltà di funzionamento di questi enti è legata proprio al modo nel quale sono stati istituiti, perché per quello che riguarda il Centro Nazionale la cifra mi sembra abbastanza modesta e per quello che riguarda i centri locali non c'è alcun dubbio perché per trattarli peggio potevano solo chiedere che pagassero per esistere.

Vorrei aggiungere che, mentre fino a poco tempo fa il Centro Nazionale aveva alcuni compiti di conquista centralizzata che forse potevano servire ad aiutare anche altre iniziative, da qualche tempo — quanto mi ha detto in questi giorni il prof. Calogero — questo compito gli è stato tolto, e ora ogni scuola compera per conto suo, e quindi interviene un ulteriore meccanismo di dispersione e, al tempo stesso, di difficoltà di conoscere il materiale.

Chiarita questa situazione, venivano al Centro di Milano. Non ho dati aggiornati, perché so che qualche mese fa stavano ristampando il catalogo, ma non sono ancora riuscito ad averlo; qualche anno fa, facendo un primo tentativo di censimento dei film di matematica reperibili in Italia, avevo constatato che avevano sette o otto film. Per quello che ho avuto occasione di vedere, ce n'è uno sul teorema di Pitagora, (proiettato l'anno scorso) che credo possa fare testo di un certo tentativo di produzione; è congegnato in questo modo: si vede la pagina di un libro e si sente la voce di una persona che legge le pagine del libro.

M. PALUMBIERI: A proposito di quello che aveva detto il prof. Melzi, cioè che un film ha bisogno in misura maggiore che non in passato di un buon insegnante, dobbiamo tener presente che anche un libro di testo ha bisogno di un buon insegnante, perché a tutt'oggi si sentono dei ragazzini che vengono a dirci in prima liceo: «Ma io sul libro delle medie avevo trovato la definizione di retta, la definizione di insieme». Quindi quel problema ci richiama il fatto che di un buon insegnante c'è bisogno anche senza film, cioè per vedere cosa diamo ai ragazzi da leggere e per commentare quello che gli diamo, per dire: «Guarda che sul libro c'è questo...».

G. MELZI: Volevo fare una domanda specialmente a coloro che sono esperti di problemi di immagine filmica. Nel film sulla topologia, che loro hanno visto, per passare da una figura ad un'altra, — per esempio, dal toro alla tazza — con

l'animazione si danno in pratica gli infiniti stadi intermedi in virtù della persistenza retinica. Ora: il fatto che ci siano tutti gli infiniti stadi intermedi è veramente un contributo in termini di informazione all'apprendimento di che cos'è una deformazione topologica? Preciso la domanda: cento fotogrammi dello stesso film, magari senza il particolare del pupazetto, messi nelle mani di un buon insegnante sotto forma di trasparenti proiettabili darebbero o no la stessa quantità di informazione? Per il film di Paperino questo non avviene perché là le immagini sono talmente ricche, il movimento è talmente essenziale che non si può pensare di trasformare quel cartone animato che abbiamo visto di Walt Disney in un fumetto oppure in una successione di quadri statici. Ben diverso è il caso di questo film: non si potrebbe darlo a più insegnanti, con minor spesa sotto forma di immagini fisse? Se la quantità di informazione impartita è la stessa, perché spendere cento per un film se si può spendere solo dieci per un pacchetto di trasparenti?

G. LUCCHINI: Vorrei dare una risposta a questa domanda ricollegandomi da un lato al convegno dello scorso anno e da un altro alle esperienze che ho fatto in questi anni. Nella tavola rotonda del convegno dello scorso anno, il prof. Lucio, dell'Istituto di Psicologia della Facoltà di Medicina dell'Università di Milano, ha rilevato una situazione di carenza negli studi sperimentali relativi a questa questione, studi che sarebbero chiaramente necessari per dare una risposta «scientifica».

L'esperienza che ho fatto in questi ultimi anni è che, in effetti, nell'insegnamento l'immagine in movimento rischia di essere più di disturbo che non di vantaggio, quando il movimento non è strettamente necessario, e quindi il discorso su una successione di immagini fisse è un discorso che in questo momento sembra molto ragionevole. Si può ricordare, del resto, che, anche per quanto è emerso al recente convegno dal SICOF, questa è una strada attualmente battuta anche da diverse ditte, con programmi a immagini fisse, con un sonoro che l'insegnante può utilizzare oppure sentire e rielaborare, e con la possibilità di spezzettare la proiezione.

Però ci sono anche altre possibilità che, secondo me, vale la pena di tener presenti.

A proposito di «Topology» possiamo pensare al giochetto del toro, del sei, ecc.: è chiaro che il riconoscere la equivalenza topologica sulle immagini fisse è un certo tipo di discorso a un certo livello; il fatto di far vedere come da una si passi all'altra può essere un discorso introduttivo di una certa efficacia, perché uno si rende conto di qual è il tipo di ragionamento che dovrebbe arrivare a fare. E' chiaro che intervengono tante questioni sulla strategia più opportuna, (passare da un'esperienza diretta a un'elaborazione, far lavorare e far vedere, e così via): il discorso non è semplice, e evidentemente non riguarda solo il cinema di animazione in particolare e il cinema più in generale; direi che proprio in questo contesto sono venuti fuori in questi giorni dei collegamenti che ritengo abbastanza significativi.

Mercoledì il prof. Andronico dell'Università di Pisa ha fatto un importante complemento ai diversi discorsi che aveva fatto Checcucci in altra sede (ma in una data scelta proprio di comune accordo in questo periodo) facendo vedere un altro tipo di approccio all'insegnamento della matematica, cioè la partenza della manifestazione, che chi ha letto i lavori di Checcucci e chi è stato alla mostra di Checcucci dovrebbe conoscere, per arrivare proprio attraverso la manipolazione a rendersi conto di certe cose. Pur partendo dal discorso sulla manipolazione,

I nostri colleghi pisani sono arrivati a utilizzare anche dei film, realizzati in casa, fatti con televisione a circuito chiuso invece che con la macchina per ripresa cinematografica. Sono arrivati a vedere che anche in quest'ordine di idee può essere utile presentare un certo problema, una certa situazione attraverso delle immagini, e partire di qui per fare un certo ragionamento. Il discorso, in sostanza, se non ho capito male quello che ci hanno detto Checcucci e Andronico, è quello di tener conto delle situazioni particolari, un certo problema in un certo ambiente si affronta bene in un certo modo. Ci sono delle situazioni che può essere opportuno presentare visivamente, ci sono delle questioni che può essere opportuno affrontare proprio manipolando oggetti o facendo dei giochetti di quel genere. Non so se può essere soddisfacente come risposta.

G. MELZI: A me sarebbe piaciuto anche sentire da tutti loro una opinione, in particolare su questo film, perché, per esempio, nel caso del film di Nicolet può darsi che il vedere una circonferenza che si muove per il piano e viene a passare per un punto e non può più muoversi come prima, poi passa per un altro punto e la sua mobilità si blocca ulteriormente, e poi passa per tre punti e non si può più muovere affatto, senza cessare di essere una circonferenza, probabilmente il movimento è utile. In questo film, invece, che pure è fatto molto bene (le immagini sono veramente di ottima qualità), mi chiedo se per far vedere il toro che diventa grosso, per esempio, non sia più utile provocare l'allievo e fargli vedere un toro piccolino, un toro un po' più grande, un toro enorme e dirgli: «Ti rendi conto che si passa dall'uno all'altro semplicemente gonfiando un po'?».

G. LUCCHINI: A questo punto lascerei aperta la questione per una ragione d'orario: siamo già in ritardo sull'ora prevista per la proiezione del film che ha vinto il Bucranio d'Oro.

PROIEZIONE

SPACE FILLING CURVES di William Hansard

Bucranio d'Oro alla XVII Rassegna Internazionale del Film Didattico/Scientifico (Padova, 1973), con la seguente motivazione:

« Si tratta di un film in cui un complesso e complicato problema matematico viene spiegato in modo da rendersi comprensibile anche dal profano. Per l'intelligente tecnica usata nel filmare direttamente dal tubo catodico, il film si rivela eccezionale in quanto la normale tecnica di animazione non avrebbe mai potuto dare gli stessi risultati ».

Consulenza scientifica di Nelson Max e Richard Long

Colore, 26 minuti, inglese, 1973.

Usando i grafici tracciati da un computer, questo film presenta parecchie curve che riempiono lo spazio, curve continue che passano attraverso ogni punto di un quadrato. Questo è un esempio dei tipi di problemi affrontati in topologia, un ramo della moderna matematica.

(dal Catalogo della Cineteca del Centro per la Cinematografia Scientifica dell'Università di Padova).

L. AMERIO: COMMENTO AL FILM

Il film proiettato è assai interessante ed utile didatticamente. Con il film si vedono le successive approssimazioni della curva di Peano venir fuori — per così dire — l'una dall'altra, invadendo sempre di più lo schermo quadrato. Lo spettatore è inoltre invogliato a leggere la dimostrazione rigorosa per togliere un dubbio che il film non può certo eliminare: come cioè la curva-limite, di Peano, passa per tutti i punti del quadrato.

Bisogna osservare, a questo proposito, che il fatto forse più sorprendente dal punto di vista della matematica è un fatto che precede, per così dire, la curva di Peano, ed è la possibilità di stabilire quella che noi chiamiamo una corrispondente biunivoca, uno — uno, tra i punti di un segmento e i punti di un quadrato. Se noi abbiamo due insiemi di elementi, dieci oggetti da una parte e dieci dall'altra, possiamo stabilire tra le due serie di oggetti una corrispondenza uno - uno: come si dice, una corrispondenza biunivoca.

Allo stesso modo si stabilisce una corrispondenza biunivoca tra tutti gli interi (1, 2, 3,...) ed i numeri pari (2, 4, 6,...); basta accoppiarli così: (1, 2) (2, 4) (3, 6) (4, 8),... Pensate adesso di voler fare questa stessa operazione tra il segmento di base dello schermo e tutto lo schermo. Orbene, chiunque si direbbe sicuro che una siffatta corrispondenza non sussiste: i punti del quadrato sembrano tanti di più! Si dimostra invece che è possibile stabilire una corrispondenza biunivoca tra i punti di un segmento e i punti di un quadrato. E questo è veramente un fatto assai sorprendente, contrario all'intuizione comune.

Peraltro si deve notare che tale corrispondenza biunivoca, pur non è continua. Avviene questo: pensate che sia una variabile temporale quella che descrive il segmento di base, e ad ogni istante venga illuminato il corrispondente punto sullo schermo. Allora, mentre il tempo descrive il segmento di base, il punto — immagine sullo schermo — se la corrispondenza è biunivoca e, ripeto, si può realizzare — descrive una specie di danza folle.

Con la curva di Peano invece non c'è più la danza folle. Il punto, che in ogni istante deve trovarsi in una certa posizione, si sposta con continuità e descrive, al crescere del tempo, tutto il quadrato. Ma c'è allora un secondo risultato sorprendente. La curva di Peano non è semplice: esistono dei punti per i quali la stessa curva passa più volte.

Dunque, si arriva ad un risultato ancor più paradossale: sembrerebbe, in base a questo discorso, che i punti del segmento siano di più dei punti del quadrato. E questo porterebbe ad escludere daccapo la possibilità della corrispondenza biunivoca. La notevole scoperta legata alla curva di Peano consiste quindi nella possibilità di stabilire una corrispondenza, non biunivoca, tra un segmento e un quadrato.

Per quanto riguarda l'utilità di una visualizzazione di questo genere per comprendere il meccanismo della dimostrazione, cioè non a livello del matematico professionista, direi che, senz'altro, questa aiuta molto. E' un modo suggestivo di presentare le cose. Soprattutto la curva detta « a fiocco di neve » è stata via via approssimata con evidenza straordinaria. Invece di avere tante figure staccate, come si è costretti a fare in un testo, è certo assai utile poter osservare il passaggio da una approssimazione alla successiva per deformazione continua, e seguire un punto mentre tende alla sua posizione limite.

Secondo me, il premio dato a questo film è ben assegnato.

DIBATTITO (moderatore: prof. G. LUCCHINI)

A. CIGNETTI: Sul film precedente [iniziazione alla topologia] potrei fare due domande?

Prima domanda: sarebbe stato utile, sotto l'aspetto didattico-pedagogico, far apparire sullo schermo, mediante processi di animazione, fasi successive della costruzione di un cammino hamiltoniano?

Seconda domanda: perché occuparsi soltanto di questioni di topologia combinatoria e non invece affrontare sempre mediante tecniche di animazione (non pretendendo di saper dire come) una presentazione della (o almeno un avvio alla) topologia generale? Eventualmente lavorando su insiemi finiti (ma non esclusivamente su insiemi finiti)? Eventualmente partendo da una struttura d'ordine (non necessariamente « ordine totale ») alla quale associare la cosiddetta topologia sinistra (1)?

G. LUCCHINI: Penso sia opportuno distinguere tra il film di Halas e ciò che potrebbe essere opportuno fare in relazione a esigenze didattiche che sono, forse, diverse da quelle considerate da Halas e dai suoi collaboratori. Già prima il prof. Melzi diceva che sarebbe stato opportuno considerare anche altri argomenti, ma, come ho già accennato, non credo che si possa ragionevolmente pensare a una introduzione esauriente in un film di circa dieci minuti impostato sulla presentazione di esempi: evidentemente è necessario scegliere alcune questioni per stimolare un certo interesse, e penso che Halas abbia avuto le sue ragioni per fare certe scelte. E' possibile che queste scelte non siano adeguate a certe esigenze, e sarei grato al prof. Cignetti se volesse sviluppare le sue osservazioni.

A. CIGNETTI: Temo che in Italia agli studenti del primo anno di Matematica (o degli ultimi anni di liceo scientifico?) succeda (almeno qualche volta) di essere messi di fronte, più o meno bruscamente, a quella classica definizione (2) (per una « struttura topologica ») ove interviene l'insieme dei cosiddetti « insiemi aperti » (che non sono necessariamente « palle aperte », perché non pare necessario partire da « sparmetrici »). Il mio timore è che, per mancanza di una graduale iniziazione nel corso dei precedenti anni di studio, più di uno studente alle prese con Analisi 1, Geometria 1,.... si senta disorientato (se non « bloccato ») in quella selva di spazi topologici, insiemi filtrati, spazi uniformi, spazi metrici, spazi affini,....

Potrebbe poi succedere che al quart'anno uno studente dell'indirizzo didattico (mi riferisco sempre a studenti di Matematica) per la tesi di laurea si occupi di reticolazioni, di carte,.... (dunque di tipiche questioni di topologia combinatoria) sotto l'aspetto di possibili traduzioni didattiche a livello scuola materna od elementare (3). Discorrendo con questo studente (o studentessa) si può avere l'impressione che il rischio ci sia di contrabbandare (senza cattiva volontà naturalmente) per esercitazioni sugli spazi topologici (intesi nel senso della « teoria delle strutture » proposta da BOURBAKI) certi esperimenti « combinatori » (stimolanti quanto si vuole, strumentalizzabili forse dalla « civiltà tecnologica »).

(1) Cfr. N. BOURBAKI, « Éléments de mathématique », fascicule II (« Topologie générale », chapp. 1 et 2), Paris 1940, pp. 7, 12, 15, 20; nella 4^a edizione (Paris 1965) anche pp. 135, 138, 150 (la « nouvelle édition » in un solo tomo dei capitoli 1-4 è datata 1971).

(2) Cfr. BOURBAKI, fascic. II, Paris 1940, p. 1 (vedere anche fascic. XVI, Paris 1953, p. 2).

(3) Cfr. Z.P. DIENES et E.W. GOLDING, « La géométrie par les transformations », I, Paris (1967) (in italiano: O.S., Firenze).

D'altra parte nel noto libro « The new mathematics » di Irving ADLER si trova l'esempio (4) di un medesimo insieme-sostegno sul quale vengono definite due diverse « strutture topologiche » mediante gli « aspetti » (non mediante i filtri degli intorni). Qualche anno fa mi ero divertito (se ben ricordo) ad « interpretare » tali strutture topologiche come « topologie sinistre » (più precisamente: mi ero costruito due « topologie sinistre » su insiemi non identici ordinati dalla relazione « ... è divisore di... » le quali erano rispettivamente isomorfe alle due strutture topologiche presentate da I. ADLER).

La seconda delle mie domande ritorna: non converrebbe eventualmente escogitare una iniziazione alle strutture topologiche (nel senso di BOURBAKI, non nel senso di PIAGET) almeno per ragazzi di tredici-quattordici anni (senza però legarsi esclusivamente agli intervalli aperti, ai dischi aperti, alle palle aperte,.... costruiti a partire da una distanza, in vista delle « solite » topologie sulla retta numerica, sul piano numerico,....)? Mentre i ragazzi hanno tra le mani strutture d'ordine su insiemi finiti (definite eventualmente dalla relazione « ... è sottomultiplo di... ») perché non fare anche « esplorazioni » circa quei particolari ricoprimenti che sono le topologie (come insiemi di « aperti »), che sono i filtri,....?

Onestamente devo riconoscere che, anni fa, in certi ambienti belgi proposte di tal genere suscitarono dissensi. Ma l'interrogativo mi è rimasto nel cuore e qui l'ho riproposto: non perché mi si dia ragione ma perché emergano indicazioni, suggerimenti...

Sinceramente vorrei fosse evitata, a studenti del primo anno di Matematica, l'emozione spiacevole di vedersi paracadutare dall'alto quell'insieme degli « aperti » stabile rispetto all'intersezione « finita » ecc. Perché non offrire a quei futuri studenti ripetute occasioni di ricerche quasi sperimentali in merito a ciascuna delle due classiche definizioni di « struttura topologica » (non solo in merito alla definizione ove figurano i filtri degli intorni) non necessariamente determinata da una distanza?

Ho cercato di chiarire la seconda delle mie domande. Limitarsi alla topologia (combinatoria!) delle reticolazioni e delle carte (che può aprire la strada ai vari PERT) oppure valersi dell'animazione anche per arrivare alla topologia generale (che può essere orientata all'Analisi infinitesimale, all'Analisi funzionale,.... forse anche a ricerche sociologiche)? Quale materiale didattico è già disponibile? Quali altre proposte sono state fatte? Quali critiche si possono sollevare? Grazie!

M. DEDO': Sul fatto che si debba fare qualche tentativo per introdurre la topologia generale, sia pure al livello cui accennava il prof. Cignetti, sono pienamente d'accordo.

La paura che ho, è che si esageri in queste cose.

Peraltro, non avendo a portata degli esempi generali significativi, va a finire che si presentano esempi di carattere metrico, che non mettono in evidenza la portata della topologia generale, oppure esempi così artificiosi da mortificare la parte veramente fondamentale.

Ma qualche tentativo è stato fatto: in particolare, mi viene in mente quel grosso progetto americano che consta di una cinquantina di volumi dedicati a vari argomenti, che forse anche il prof. Cignetti conosce e che, comunque, abbiamo in Università. Un altro progetto (in cinque volumi) è quello della Columbia University.

(4) Cfr. I. ADLER, « La nuova matematica », Brescia, La Scuola (1971), pp. 128-129 (la prima edizione americana era del 1958).

G LUCCHINI: INTRODUZIONE A « HOW TO SOLVE IT? » DI

G. POLYA

L'ultimo film del programma è « HOW TO SOLVE IT? » girato da George Polya nel dicembre scorso, a Roma, in occasione di un convegno della « Mathesis ». Non avendo ancora avuto la possibilità di vedere il film, le presento leggendo quanto mi ha scritto in merito il presidente della Mathesis, prof. Bruno de Finetti.

E' un dialogo tra Polya (parla inglese) e un pupazzo « Giorgetto » (retto da me) che, alle domande, risponde facendo apparire sullo schermo (diapositive) le successive fasi di costruzione della risposta al problema-tipo usato da Polya in varie occasioni (volume del tronco di piramide). Tale film (con titoli in inglese e italiano) sarà pronto fra breve e potrebbe venire inviato, supposto venisse superata la riserva del non essere di animazione; il titolo è HOW TO SOLVE IT.

Spero potremo farne fare l'edizione parlata in italiano (non costerebbe molto); mostrarlo gioverebbe anche ad avere un'idea del gradimento. Non credo sia gran che come accorgimento (diapositive, mosse dal pupazzo, formule mostrate facendo finta che le prenda in mano, scritte su foglietti...), ma l'idea di Polya è bella, la interpretazione a colori (che credevo la stessa di Polya) disse invece che era diversa (mia) ma diversamente interessante, e la presenza di Polya soprattutto, dovrebbero contare qualcosa per scusare altre manchevolezze.

Il soggetto è quello del volume del tronco di cono seguendo lo schema di La Scoperta Matematica, II, pp. 250-259. (Lo stesso Polya dice che è « un film al rallentatore »).

Di nuovo c'è l'uso dei colori: in ROSSO sono indicati i DATI (e poi, man mano, le cose che divengono note in funzione dei dati); in VERDE le INCOGNITE (ciò che si cerca, e le grandezze ausiliarie via via introdotte finché non sono state espresse mediante i dati). Il procedere del ragionamento consiste visivamente in collegamenti fra punti, che, man mano, da verdi diventano rossi.

Sapendo che nell'edizione tedesca tali schemi erano colorati supposi che il sistema fosse questo; invece Polya mi disse che si trattava solo di segnalare man mano il « fulcro dell'interesse », ma accettò volentieri la diversa utilizzazione dei colori che risulta esser stata per sbaglio una invenzione mia.

Naturalmente non lo dico per vantare priorità o meriti, ma a mero titolo di curiosità aneddotica.

Un perfezionamento possibile, se uno schema con le convenzioni suddette si facesse in animazione, consisterebbe nel far avvenire le variazioni con continuità, magari ad es. facendo apparire gli sforzi per trovare il collega-

mento tra dei punti mediante tentativi di scintillio fra di essi, che poi diventano un collegamento defintivo; ecc. ecc.

PROIEZIONE

HOW TO SOLVE IT? di George Polya

Produzione: Corona Cinematografica (1973)

Traduzione delle frasi (in inglese) di George Polya
a cura di Bruno de Finetti

Lieto di fare la tua conoscenza, Giorgetto...
tu sei un grazioso piccolo pupazetto

—
Allora, Giorgetto, vuoi che io ti dia un problema matematico?
— (sì)

Tu sai cosa è un tronco di piramide?
— (fa apparire)

Bene; questo è il tronco di una piramide a base quadrata
Sai tu cosa è il « volume » del tronco di piramide?
— (fa apparire)

Bene! Adesso vogliamo trovare tale volume. Trovare il volume del tronco di piramide è il nostro problema. Sei in grado di calcolarlo?
— (no)

No: hai ragione! Non puoi calcolarlo perché non hai « dati ».

Ecco: ti darò alcuni dati: (indica sullo schermo) questa è l'altezza del tronco di piramide, h ; questo è il lato della base (in basso), b ; e questo è il lato della base superiore (in alto), a .

—
Adesso vediamo, e indichiamo: i « dati » sono a , b , h , e ciò che cerchiamo, l'incognita, è il volume, diciamo V maiuscolo. Occorre trovare un filo conduttore che, partendo dai dati (rappresentati dai punti rossi in basso) ci faccia arrivare all'incognita (la nostra mèta: punto verde in alto).
... Eh! il problema non è troppo facile, ma, vedi,... c'è una via: quando non sai risolvere subito il problema proposto, cerca sempre di immaginare un problema connesso che possa venire risolto. Sai vederne uno?
— (fa apparire)

Benissimo! Ecco la piramide da cui il tronco è tagliato. La piramide completa è meglio conosciuta; probabilmente tu hai già imparato come si calcola il volume della piramide completa.

— (fa apparire)? o dice sì? Allora non Esatto, ma Bene!

Esatto! Il volume della piramide completa di base il quadrato di lato b lo indichiamo con B maiuscola; se tu saprai trovare il volume B questo sarebbe un aiuto; e cos'altro ti sarebbe di aiuto?

Molto bene: il volume A maiuscolo della piccola piramide che devi tagliare via per ottenere il tronco. Se conoscessimo i volumi A e B , il volume desiderato, V , si otterrebbe facendo la differenza.

... Ma, conosci A ? Non ancora, forse; ma sai calcolarlo?

—
Bene! Puoi calcolare A maiuscolo, il volume della piccola piramide, me-

dianche l'area della base, a^2 , e l'altezza della piramide, che hai indicata con x .

Sì, così tu puoi calcolare A se conosci x , ma che cosa è x ? Questa è la questione, il punto più delicato. x è un segmento, la lunghezza di un segmento, e come si può calcolarla? Considerando triangoli,... triangoli simili. Ce n'è qui?

Bravissimo! Così abbiamo determinato x , e, conoscendo x , anche il volume A maiuscolo risulta conosciuto. Così, ora vediamo che c'è ancora una sola incognita, B maiuscolo, rimasta in aria (mostra?): il volume della piramide grande.

Oh!... ma certo (vedendo il gesto di G., forse esibizione della formula?)... puoi calcolare anche B maiuscolo, moltiplicando anche qui l'area della base, b^2 , per l'altezza ($x + h$), della piramide grande, e dividendo per 3. Così, conosciuto anche B maiuscolo, cosa resta da fare?

Bene! Dato che il volume V è la differenza tra B ed A , entrambi noti, tu hai trovato ciò che volevamo: hai risolto il problema!

E adesso devo dirti una cosa, Giorgetto. Tu sei un piccolo pupazzetto molto abile, ma io non insegno a pupazzetti, insegno a ragazzi: a scolari, a studenti più grandi, ... e, se fra gli spettatori di questo film ci sono insegnanti, anche loro insegnano a ragazzi. I ragazzi non potrebbero comprendere ogni cosa così rapidamente come tu hai fatto: essi non possono vedere le cose così chiaramente come tu hai fatto; ma, forse, hanno più iniziativa. I ragazzi veri commettono errori, non capiscono così rapidamente, ma dimostrano iniziativa. Ed è questo che tutti i buoni insegnanti cercano di fare e devono fare: insegnare agli studenti ad avere iniziativa.

DIBATTITO (moderatore: prof. G. LUCCHINI)

E. GALLAZZI: Vorrei domandare: per chi è stato preparato questo film? Per degli insegnanti, per dei ragazzi o per che cosa? E' un'impressione a prima vista: penso che questo potrebbe essere da un certo punto di vista il modello di come un insegnante può far lezione in classe, di come può utilizzare un problema. Allora questo non è certo, secondo me, come i film precedenti, che potevano e dovevano essere utilizzati per i ragazzi.

G. LUCCHINI: Come ho accennato, questo film è stato girato quando Polya è stato a Roma per un convegno della Mathesis (quello del rilancio del « Periodico di Matematiche » come organo della Società): penso che il prof. de Finetti abbia ritenuto che uno dei modi per ricordare questo avvenimento e per perpetuare la utilità della visita di Polya fosse quello di realizzare un film nel quale Polya presentasse rapidamente, come si può fare in un film breve e probabilmente improvvisato.

Direi che, se da un certo punto di vista questo film, forse, non è il più felice per concludere le proiezioni di un convegno sul cinema di animazione, perché l'animazione non c'è, da un altro punto di vista può essere anche considerato abbastanza felice, perché è un discorso sull'insegnamento, e mi pare che, almeno fino a oggi, questo convegno sia risultato più un convegno per gli insegnanti che per i realizzatori; in effetti, è mancato quell'incontro tra insegnanti e realizzatori

che già dall'anno scorso cerchiamo di attuare anche per arrivare a realizzazioni che sembrano non facili, come testimonia anche l'esperienza dello stesso prof. de Finetti che da due anni sta lavorando ad un film senza riuscire a finirlo, certo. Di questi problemi discuteremo domattina con esperti di diversi settori, anche in relazione al fatto che sono in vista revisioni della legge generale sulla cinematografia, che potrebbero comportare anche incentivi per realizzazioni di questo tipo, sia pure con criteri severi per quanto riguarda la qualità, in modo da evitare che si facciano dei film solo perché ci sono degli incentivi. Accanto ai problemi della realizzazione dovranno, ovviamente, essere considerati anche quelli relativi alla disponibilità delle copie dei film, soprattutto per quanto riguarda enti che mettono a disposizione gratuitamente i film (come l'U.M.I. e il Centro di Padova).

M. PALUMBIERI: Le autorità competenti che dovrebbero muoversi sono collegate ancora al Centro Nazionale di cui abbiamo parlato prima o sono tutta un'altra cosa? Ci illustri la faccenda, se può e se è pertinente.

G. LUCCHINI: La pertinenza è determinata dall'interesse dei presenti: potremo quindi parlarne, come anticipazione alla tavola rotonda, dopo aver concluso il discorso sui film, che potrebbe essere ripreso dal prof. Dedo' a proposito del film di Polya.

M. DEDO': Non voglio assolutamente dire che mi rifiuto di prendere la parola in mezzo a degli amici e siccome siamo fra amici, voglio dire qualcosa sul film di Polya. La prima boutade che mi veniva voglia di dire è che questo è veramente un controesempio di come non andrebbero fatte le cose. E' molto istruttivo come controesempio: cioè, leggere Polya o vedere questo film sono cose completamente diverse. Se si legge Polya si gode; è simpaticissima la sua lettura, soprattutto in inglese. Non ce l'ho coi traduttori, i quali sono stati bravissimi, ma quel senso dell'humor che lui ha è intraducibile. D'altro canto, qui si è visto poco. Magari qualcuno che già lo conosceva ha notato qualcosa. Vorrei solo far notare che il momento di più grossa perplessità si presenta quando il pupazzetto non sa iniziare; si tratta quindi di aiutarlo a trovare un'idea. Gli si dà un suggerimento abbastanza timido, che però, conoscendo Polya, si sa essere risolutivo; gli si dice: « pensa ad un caso analogo a questo ». E' l'analogia che serve per risolvere il problema. Nessun problema è nuovo; i problemi sono sempre analoghi.

Un'altra cosa che vorrei sottolineare anche se non sono sicuro di interpretare Polya è questa: loro hanno visto che manca sempre qualsiasi definizione meticolosa; ad un certo momento si dice: « cos'è il tronco di piramide? ». E li viene fuori il disegno del tronco di piramide. Non c'è la definizione, perché definire con un certo rigore il tronco di piramide è cosa abbastanza difficile a un certo livello di studi. Io sto pensando adesso al livello di scuola media inferiore. In scuola media superiore si dovrebbe trovare il modo di definirlo. Comunque il tronco di piramide è quello lì.

Vorrei anche aggiungere che la tesi di Polya è quella di insegnare la matematica per problemi; quindi a lui interessa meno la matematica come linguaggio, anche se oggi è molto di moda considerare la matematica soltanto come un linguaggio. Vorrei concludere confermando che il film è stato prodotto artigianalmente con de Finetti a Roma in occasione di un convegno della Mathesis: quindi il film era destinato ai soci della Mathesis e non a una scolaresca. Oserei dire che non è neppure destinato ad insegnanti che si preparano a far lezione in un modo piuttosto che in altro. In un certo senso è destinato ad insegnanti non in questa loro veste, ma in quanto soci di un sodalizio, soci della Mathesis.

G. LUCCHINI: Non essendoci altre richieste di intervento, rispondo alla domanda precedente.

Per quanto riguarda la situazione attuale, ci sono degli aspetti abbastanza diversi a seconda degli enti ai quali si vuole far riferimento.

Del Centro Nazionale per i Sussidi Audiovisivi ho detto prima: se la sua situazione non viene cambiata, mi pare che quello che riesce a fare sia quello che ragionevolmente può fare;

quest'anno ha organizzato corsi di aggiornamento e la manifestazione di San Remo, con rassegna internazionale e convegno di studi, forse un po' troppo ignorata. Anche dell'U.M.I., del Centro di Parma e della Mathesis si è parlato.

Il discorso che può essere importante è però un altro: in Italia è attualmente in vigore una legge sulla cinematografia che prevede notevoli premi di vario genere per i produttori che vanno dal semplice ristoro di certe percentuali sui biglietti di ingresso a premi effettivi di qualità, assegnati sia ai luogometraggi che ai cortometraggi.

Per quanto riguarda la cinematografia didattica — diciamo così — c'è una specie di appalto all'Istituto Nazionale Luce, che dovrebbe preoccuparsi di produrre e far circolare i film didattici. I dati dei quali si dispone sull'attività del Luce fanno pensare a una sostanziale dimenticanza di questi compiti, ma è molto difficile dare effettivi giudizi di merito, perché può valere il discorso fatto prima sul Centro Nazionale per i Sussidi Audiovisivi. Domani dovrebbe intervenire (finora non abbiamo avuto smentite dopo la conferma iniziale) il responsabile dell'Istituto Luce, che dovrebbe precisare quello che il Luce ha fatto, può fare, potrà fare.

Tra le persone che intervengono c'è un vice-Presidente della Commissione Pubblica Istruzione della Camera dei Deputati, particolarmente interessato a questa revisione della Legge sul cinema, e noi ci auguriamo che possa percepire alcune istanze sul cinema didattico. Poi dovrebbe esserci uno degli esponenti delle trasmissioni televisive di carattere didattico: il discorso è di un certo interesse perché la televisione ha prodotto del materiale, e da parecchi anni fa delle trasmissioni scolastiche con varie tecniche.

Sono stati invitati anche i rappresentanti degli Enti Locali, che, come è stato osservato anche in occasione della mostra di Checcucci, possono svolgere un ruolo molto importante.

Noi non ci aspettiamo, ovviamente, risultati immediati: ma speriamo di contribuire alla consapevolezza di chi deve prendere decisioni.

DELIBERTO: Tornando ai film, a conclusione di queste proiezioni vorrei dire questo: sono ignorante in matematica, perché a sentire parlare tutta questa gente competente ci si sente veramente ignoranti. Ad ogni modo, mi sembra che questi sussidi audiovisivi, questi film, possano in un certo senso distogliere l'attenzione del ragazzo da quella che è veramente la serietà di quello che noi vogliamo dargli, perché in fondo la matematica è una cosa seria.

Penso che forse con la manipolazione, con l'esperienza di cose che loro possono fare praticamente con le loro mani, possano arrivare veramente ai concetti della matematica e a concetti astratti, mentre invece in questo modo ho l'impressione che siano un po' svagati dal suono, dalla musica e tra tutti i film che ho visto mi sembra che quello forse più valido, dove forse il ragazzo possa riuscire a captare qualcosa sia proprio « Paperino e la matematica » perché fa vedere la matematica anche dal punto di vista di quello che può portare nella vita di tutti i giorni, la vita reale e pratica.

G. LUCCHINI: Il pericolo di dispersione indubbiamente c'è, ma vorrei fare un'osservazione, che temo possa avere una qualche importanza: forse se noi riuscissimo a far prendere la matematica sul serio, tanto quanto i ragazzi prendono sul serio i fumetti, otterremmo dei grossi risultati.

M. DEDO': Voglio dichiarare anch'io che non sono molto d'accordo con i film, con queste realizzazioni.

Però, mentre non credo che siano dei sussidi didattici, vedo una loro validità sotto un altro aspetto: noi matematici abbiamo bisogno di attrarre molte persone alla nostra professione e per questo bisogna che riusciamo a far piacere la matematica.

Ora, a questo scopo, per far reclame alla matematica, penso che questi film possano servire egregiamente. Poi, quando avremo suscitato interesse per la matematica, dovremo insegnarla noi con la nostra viva voce.

G. LUCCHINI: Penso che i lavori di questa giornata possano essere chiusi su questa apertura di prospettive promozionali, anche se vorrei osservare, confortato dalle dichiarazioni del prof. Amerio oggi e del prof. Manara e di altri nei giorni precedenti, che la viva voce dell'insegnante può trovare valido aiuto anche nei film.

24 novembre 1973

G. LUCCHINI: Nell'aprire i lavori di questa giornata conclusiva vorrei rivolgere un cordiale ringraziamento a tutti gli intervenuti e anche lamentare l'assenza di associazioni di categoria che si interessano di problemi della cinematografia didattica. In particolare, vorrei ricordare che il Presidente dell'A.I.C.E.D. (Associazione Industriali Cinematografia Educativa e Didattica), nonostante due precise sollecitazioni, si è limitato a suggerirci di rivolgerci alla Associazione Produttori Film di Animazione, e che non siamo riusciti a ottenere che fosse rappresentata l'A.S. D.I. (Associazione Didattica Italiana). Inoltre devo segnalare che non è arrivato Ernesto G. Laura che avrebbe dovuto riferire sulle attività dell'Istituto Nazionale Luce.

Ora vorrei invitare l'ing. Max Massimino Garnier a presiedere i lavori di questa tavola rotonda, anche per stabilire un opportuno collegamento con la tavola rotonda dello scorso anno che fu da lui presieduta.

M. MASSIMINO GARNIER: Ho sentito che sono in causa più di quanto pensassi, cioè non solo per l'insediamento, ma perché addirittura ho sentito un ribaltamento di posizioni. Come Presidente del Gruppo Nazionale Produttori di film di animazione, posso dire che certo noi consideriamo il nostro mezzo espressivo uno di quelli possibili ed adatti all'interno della cinematografia didattica, ma da questo poi a dire che le soluzioni dei problemi del cinema didattico siano devolute agli animatori mi sembra veramente eccessivo, e soprattutto non vero. Il nostro è un mezzo di espressione, ma ce ne sono tanti altri, e poi non sono questi solo i problemi. Il problema della continuità a cui è stato accennato prima direi che si può risolvere in questi termini: l'anno scorso, proprio in chiusura, sono avvenuti dei piccoli incisi attraverso i vari relatori, che hanno spostato il problema dalla teoria alla pratica. A un certo punto dei professori hanno detto: « Adesso che ho capito come si fa il cinema di animazione ne faccio uno io, così faccio vedere come

vanno fatti ». C'è stato questo tipo di incontro concreto, pratico, che credo abbia avuto continuità.

A parte questo, si era posto il problema delle strutture, cioè qualche cosa che incominciava a coinvolgere la realtà politica. Io rimandai questi problemi al '73, perché non era possibile in coda ad un convegno affrontare quello che era la tesi di un discorso, cioè la volontà politica, volontà politica nell'ambito di che cosa? Di quella che era e che è la legge vigente. Penso che questo sia ciò che discuteremo stamattina, alla luce del fatto che la legge vigente è da ogni parte intesa come da modificare o, meglio, da sostituire con una legge nuova. Ci deve essere eventualmente un'analisi della legge com'è per vedere perché non funziona, come non funziona, per trovare i presupposti sul come farne un'altra, ecc.

C'era stato un mio discorso di conclusione l'anno scorso. Il mio terrore quando ci sono questi problemi (ho una certa esperienza di queste cose) è che si cercano delle soluzioni globali. Si parla di legge quadro, di legge cornice e del tutto, della summa, della soluzione finale e con ciò si finisce per non trovare le soluzioni piccole, spicciolate, le piccole leggende operative che consentono di uscire da degli impasse. Ce n'è uno praticamente nel cinema didattico che vive da un anno, cioè un certo tipo di decentrazione che non ha decentrato nulla, anzi ha complicato le cose: parlo della possibilità d'acquisto passata dal Centro Nazionale ai Centri Provinciali. Sono proprio i problemi che potrebbero essere risolti indipendentemente dai quadri generali. Ecco, questo era il discorso che intendevo fare su questo aspetto.

Mentre si aspettava ho parlato un attimo con l'on. Bertè, che è uno dei relatori di stamattina, e ambedue ci siamo ricordati di quello che è successo a Fiumi. Di Fiumi diventa inevitabile parlare in questa sede e rispetto a questo problema, perché è stata la prima grossa occasione in cui forze politiche, culturali, di diversa estrazione, di differenti ideologie, con differenti fini si sono incontrate prendendo in esame il problema di una nuova legge per il cinema. E' chiaro che una nuova legge per il cinema diventa una nuova base operativa per qualsiasi tipo di discorso che riguardi il cinema didattico.

In particolare, mi ricordavo una presa di posizione dell'on. Bertè che è stata non solo coraggiosa, ma anche fruttifera, perché poi praticamente, dal momento che l'on. Bertè ha parlato, quasi tutto il dibattito è andato sulle linee delle cose che lui aveva mosso. Perché? Perché, come al solito, in un convegno in cui tutti parlano in un senso abbastanza corporativo, ciascuna rappresentando determinati gruppi di potere o di pressione, o comunque determinate forze, dove tutti sono disposti a parlare male di ciò che è, ma nessuno è disposto a impegnarsi su ciò che potrebbe essere, l'on. Bertè ha fatto delle proposte ed ha sollevato un vespaio. Però c'era un fatto che è da mettere alla base del nostro discorso: c'è un'occasione che definisco « storica », perché sono di quelle occasioni che nella vita legislativa, di un Paese si verificano ogni cinquanta, sessanta o cento anni, cioè in questo momento c'è sul tappeto una concreta possibilità di legislazione globale: una legge per la scuola e una legge per il cinema.

Quindi è chiaro che un problema che si pone come il cinema nella scuola, essendo inserito nel momento in cui si discute una legge per il cinema ed una legge per la scuola, trova il suo momento favorevole di coagulazione.

C'è un terzo aspetto ancora, ed è il momento vero, preciso di prendere delle decisioni per rendere operativo quello che è il decentramento regionale.

Quindi, ecco perché definisco « storica » la situazione: è il momento di fare delle cose che, collegate con dei rapporti di interazione, siano in grado di diventare veramente operative e fruttifere.

Con questo penso di aver detto tutto quello che dovevo dire, per aprire, perché dopo ho una parte specifica che non è però quella del cinema di animazione che pensa di dover sostituire il cinema didattico. No, assolutamente. E' un mezzo che si inserisce all'interno del problema.

La prima relazione torna a Lei ,prof. Lucchini.

G. LUCCHINI: Mi propongo di fare non una relazione, ma un collegamento con i lavori dei giorni scorsi, e con alcuni problemi prospettati da parte degli insegnanti anche in altre occasioni.

Nei giorni scorsi, come del resto l'anno scorso in quasi tutto il convegno ed anche nella tavola rotonda, l'interesse è stato portato soprattutto sui problemi della utilizzazione didattica del film, in particolare di quello di animazione. Si parlava soprattutto di possibilità del cinema di animazione come particolare cinema didattico e della possibilità di utilizzare ragionevolmente film per l'insegnamento della matematica, in particolare di animazione, spesso con riferimento ai singoli film.

Penso di non forzare l'andamento dei lavori dicendo che sostanzialmente c'è stata una concordanza sulla possibile utilità del cinema didattico e del cinema di animazione in particolare. Certo sono emerse anche delle difficoltà che sarebbe sciocco nascondere, delle riserve su certe forzature che sono qualche volta implicite in un certo tipo di strumento, perché è chiaro che il cinema di animazione porta facilmente a ricercare qualche effetto anche dove non è strettamente necessario. E' chiaro che si è facilmente portati ad utilizzare il movimento anche quando l'immagine fissa sarebbe probabilmente più incisiva agli effetti didattici. Però al di là di questi problemi specifici si è riconosciuta una sostanziale utilità, almeno dal punto di vista delle possibilità, di questo strumento per ogni ordine di scuola, fino all'università. Ieri, per esempio, il prof. Amerio commentando il film che ha vinto il Bucranio d'Oro a Padova, ha affermato l'utilità del film anche se rimangono dei passi successivi che l'insegnante deve compiere per giustificare pienamente certi discorsi.

Al di là di questi aspetti, proprio perché si è riconosciuta l'utilità del cinema didattico, val la pena di considerare anche qualche altro problema che è venuto fuori direttamente o indirettamente, cioè negli interventi o nei discorsi finali, mentre si usciva o negli intervalli. Sono i problemi che emergono ogniqualvolta si parli di utilizzazione del cinema nella scuola: sono emersi nei corsi di aggiornamento che abbiamo organizzato alla Regione e tramite il Comune e qui abbiamo il prof. Girardi che forse potrà dirci qualcosa di più su queste questioni, sono emersi al convegno « Scuola e immagine » che è stato tenuto al SICOF di quest'anno, cioè neanche un mese fa.

Penso che questi problemi possono essere ordinati in quattro tipi. Il primo è quello delle difficoltà tecniche; un primo problema che da un certo punto di vista sembra banale ma che però molto spesso angustia effettivamente gli insegnanti: quello dell'ambiente nel quale devono operare e della possibilità di utilizzare effettivamente i film.

Alcuni insegnanti hanno lamentato che sono in classi dove non esiste una presa di corrente, che non possono installare una presa di corrente, che la burocrazia per poter avere una presa di corrente è tale da bloccare questa possibilità. Può essere, forse, un caso estremamente particolare, però è un caso reale e quindi è un aspetto da tener presente.

Un secondo problema, sempre in quest'ordine di idee, è quello della normale difficoltà di ottenere un minimo di oscuramento in un'aula, quindi di poter offrire una visione ragionevole. Al SICOF c'è stata una polemica sui cosiddetti « schermi

a luce diurna», che evidentemente dovrebbe essere approfondita da un punto di vista soprattutto tecnico e non credo abbia in questo momento un interesse particolare.

Un terzo problema, sempre in questo ordine di idee, che forse risente di un po' di deformazione professionale da parte mia perché credo si avverta particolarmente nell'insegnamento della matematica, è quello delle difficoltà che si hanno normalmente di ottenere sullo schermo un'immagine non deformata: di solito anche quando si riesce a montare le attrezzature non si riesce a metterle in modo da evitare deformazioni e capita normalmente che uno dica: «vedete il quadrato», e ben che vada, sullo schermo compare un trapezio. Questo, da un certo punto di vista, può anche essere un vantaggio, perché si può dire che la geometria è l'arte di fare ragionamenti giusti su figure sbagliate, però, nel momento in cui si arriva a questa posizione, probabilmente gli audiovisivi non servono. Ma, anche al di là del problema, c'è l'esigenza di una buona fruizione di quello che viene proposto.

Un secondo tipo di problemi riguarda la difficoltà che gli insegnanti hanno ad essere informati. Diamo per scontato che gli insegnanti siano convinti dell'utilità degli audiovisivi, e in particolare del cinema, diamo per scontato che sappiano servirsene, cioè diamo per scontato tutto quello che riguarda la qualificazione professionale ed eventualmente l'aggiornamento degli insegnanti. Però rimane per loro il grosso problema di sapere che cosa esiste, sia dal punto di vista delle apparecchiature, sia dal punto di vista dei programmi.

Una delle lamentele più frequenti è che i cataloghi non vanno oltre un titolo o alcune righe di presentazione, e che normalmente per vedere i film devono riuscire a farli comperare dalla scuola; questo è un problema che gli insegnanti ritengono molto grave, perché è chiaro che le disponibilità, quando ci sono, sono limitate e comperare a scatola chiusa è una grossa responsabilità.

Qui, evidentemente, il discorso può prestarsi a qualche collegamento alle iniziative di questa settimana che, oltre al Convegno, prevedevano anche una mostra di materiale didattico organizzata dal Civico Centro di Sperimentazione Didattica del Comune di Milano, che è stato così gentile da fissare la data in questa settimana proprio per facilitare questa articolazione di discorso al di là dell'aspetto particolare del cinema di animazione. In quella sede, per esempio, il Centro di Sperimentazione Didattica, tramite il suo direttore, prof. Girardi, ha fatto intravedere qualche speranza per gli insegnanti di avere almeno a Milano un punto di riferimento, e speriamo che le cose si sviluppino in questa direzione.

Il terzo tipo di problemi, che evidentemente si collega, almeno in parte, a quello che ho detto poco fa, è quello della disponibilità effettiva del materiale nelle scuole: si tratta evidentemente di disponibilità di apparecchi, di disponibilità di film o programmi, chiamiamoli come vogliamo.

Il problema della disponibilità ovviamente si può vedere sotto due forme: quella dell'acquisto di materiale e quella del noleggio di materiale. Il problema dell'acquisto, secondo me, è spesso ostacolato dalla mancanza di standardizzazione di certi prodotti, perché è capitato pochi giorni fa che degli insegnanti si sono rivolti a noi per fare delle sperimentazioni, delle utilizzazioni di film e c'era un'incompatibilità tra la confezione della pellicola della quale noi disponevamo e il proiettore che loro potevano utilizzare. Questo succede già quando si entra in un formato ben preciso, quale, nel caso particolare, il «super-otto». Se però si considerano «otto», «super-otto», «sedici», si riconoscono certi problemi di attrezzature di base. Se si pensa al settore, che per certi aspetti potrebbe sembrare abbastanza risolvibile, dei video-registratori, vengono fuori problemi di incompatibilità in certi casi addirittura a livello della stessa marca e dello stesso modello, per cui non si è certi che il nastro registrato con un certo video-registratore mo-

dello XY della casa Z possa essere visto che con un altro registratore modello XY della stessa casa Z.

Pare che qualche passo qui si stia facendo, però è chiaro che per le attrezzature di una scuola questo è un problema abbastanza grosso.

Per quello che riguarda i film, si ha anche il grosso problema dei costi, perché, tutto sommato, forse anche perché c'è una diffusione limitata, i film risultano piuttosto costosi.

Per quello che riguarda le possibilità di noleggio o semplicemente di uso, è chiaro che c'è qualche possibilità in più, però neanche qui le cose funzionano molto bene. Ci sono delle cineteche di vario genere, di enti privati, di enti pubblici che forniscono materiale a condizioni abbastanza ragionevoli, in alcuni casi si arriva al semplice prezzo del trasporto. Però questo non sembra sufficiente per risolvere il problema, anche perché la disponibilità che normalmente si ha in queste cineteche è piuttosto limitata.

L'ultimo tipo di problemi al quale vorrei accennare, che è abbastanza grosso e sposta chiaramente la questione, è quello della qualità del materiale che effettivamente si può reperire. Questo problema di qualità molto spesso non va giudicato in assoluto, perché risulta abbastanza difficile valutarlo in assoluto, ma va giudicato in relazione alle possibilità di utilizzazione nella nostra scuola, e qui il problema principale mi pare sia quello che la quasi totalità del materiale in circolazione in Italia non è materiale di produzione italiana. Quindi è normalmente materiale realizzato per altre scuole, che hanno altri programmi, altri ordini di idee, e capita abbastanza facilmente che il criterio col quale è realizzato il materiale didattico risulta un pochino diverso da quello che sarebbe auspicabile per la nostra scuola.

Qui, è chiaro, nasce il problema di una produzione nazionale. Per quello che ho avuto occasione di vedere, con particolare riferimento alla matematica, mi pare che la situazione di produzione nazionale sia abbastanza carente, perché esiste poco materiale e qualche volta si ha l'impressione che quello che viene fatto (se mi si concede un po' di brutalità), venga fatto più per saccheggiare le casse scolastiche che per fornire un effettivo sussidio didattico o un effettivo strumento di discorso sulla matematica. Può darsi che per altre materie il discorso sia diverso, ma per la matematica mi pare di poter dire le cose in questi termini; e poi vorrei citare la chiusura della lettera che il prof. de Finetti mi ha mandato in relazione alla proiezione che qui abbiamo fatto del film realizzato da George Polya a Roma, in relazione ad una situazione che lui sta vivendo, perché da almeno due anni sta cercando di finire un film per l'insegnamento della matematica, senza — mi pare — riuscirci; dice: «Vivi auguri per il successo della mostra (in particolare: presso i matematici), il che gioverebbe a far apparire meno aleatorio l'investimento in prodotti del genere in un momento ove gli incoraggiamenti ufficiali sono particolarmente carenti».

Mi pare che a questo punto il discorso si colleghi a quello che faceva prima Max Massimino Garnier sulla situazione legislativa, sulle prospettive di piccoli passi al di fuori di legge quadro e quindi gli ripasso la parola.

M. MASSIMINO GARNIER: lo ringrazio naturalmente l'amico Lucchini e, se ho capito, sintetizzo così come lui li ha posti.

C'è un punto iniziale che è in generale quello della visione che implica le strutture di base. Se manca la presa di corrente, direi che non ci sono possibilità di discorso. Innanzitutto mettiamo la presa: l'unica soluzione che si può indicare ad un problema di questo tipo. Sulla visione, sul come dovrebbe essere, vorrei ricordare che l'anno scorso, se un risultato si è realizzato attraverso i vari interventi, e soprattutto quello del prof. Manara, è stato quello di spostare lievemente,

per quanto riguarda l'animazione nell'insegnamento della matematica, il problema dalla rappresentazione del concetto alla possibilità che l'animazione ha della metafora, cioè, in sostanza, il prof. Manara ci ha fatto questo tipo di discorso: non è tanto fondamentale il problema che l'animazione venga sfruttata nei suoi mezzi e nelle sue possibilità per far vedere un processo logico, quanto per fissarlo a posteriori, quando già l'apprendimento logico da parte del discepolo lo ha afferrato. In questo senso (io sono un normalista pisano, quindi la matematica l'ho vissuta nella mio giovinezza a livello abbastanza impegnato) sappiamo che il cerchio non è quello fatto a forma di pera quando è fatto col gesso su una lavagna da un professore vecchio, ma il cerchio è il luogo geometrico dei punti di distanti... equidistanti dal centro; l'allievo che già ha capito il concetto di cerchio fissa, nel vedere quel cerchio a forma di pera, il concetto di cerchio. Quindi direi che non è sostanzialmente importante, a mio giudizio. Anche certi tipi di problemi che sono nati l'anno scorso come il colore, la dimensione dello schermo, quanto di meccanica attenzionale da parte degli allievi consente la mezza luce, lo schermo più luminoso o meno luminoso, in quanto si pensa al sussidiario in animazione per la matematica — ripeto — come a un discorso metaforico rispetto al problema, perdono a mio parere di valore. E' questa la forza dell'animazione. L'anno scorso si citarono delle cose molto concrete.

Quando Disney per un problema di fisica, la reazione a catena, fa delle trappole per topi tra le quali gira una pallina e ci riempie una stanza (uno dei film più belli di Disney) e comincia a farle scattare tutte, è chiaro che l'allievo non è che pensi che la reazione a catena è un problema di trappole per topi, di palline, ma gli rimane fissato un determinato concetto.

Naturalmente c'è il rischio — l'anno scorso l'abbiamo messo molto ben in chiaro — che il divertimento (in senso latino, « divergere ») diventi invece divertimento in senso concreto, infatti più mi diverto a vedere quel film, più mi allontano e in un certo senso mi distolgo. Però nel processo intero, questo è il compito dell'insegnante: la ricapitolazione, il ripensamento sull'esperienza vissuta, questo rischio dovrebbe essere eliminato. Questo per quello che riguarda il primo problema della visione.

Il problema della library, cioè non solo che esistano dei film da proiettare, ma il problema di come questi film divengano in un catalogo operativamente utili a colui che li deve scegliere, questo lo sento come un problema molto importante. Indubbiamente non è facile fare un catalogo — io parlo come uomo di cinema in questo momento — per tanti problemi analoghi a questo. Non è facile riassumere in tre righe un film e neanche con un'immagine. Quando si fanno i cataloghi dei testi, a un certo punto l'autore stesso entra in crisi e dice: « Ma come, con un fotogramma volete che io dia l'idea di un film che è formato da 350.000 fotogrammi ». Sarà sempre una cosa che non ha niente a che fare col film e può anche, in un certo senso, cambiare in male tutto il problema, addirittura danneggiare. E anche questo della sinopsi, delle famose sei righe che bisogna scrivere per un film di un'ora e venti è veramente piuttosto tragico.

Qua però penso che sia un problema che si potrebbe risolvere a livello operativo, a livello tecnico, sfruttando i mezzi di un altro modo, cioè con ogni probabilità l'insegnante preferirebbe avere nel catalogo più che delle immagini, che sono sempre poche e soprattutto fisse, quindi in un certo senso « falsanti » la realtà di un processo in movimento, sarebbe meglio forse, stampare il testo che accompagnare il film.

Io credo che la lettura dell'audio consenta di capire bene che cosa è un film. Per il problema della « standardizzazione » parlarne vuol dire affrontare a monte un sacco di problemi, a meno che — e in questo caso guardo l'on. Bertè negli occhi

— la legge, il legislatore ad un certo punto (scusate, faccio un inciso un po' lungo, ma penso che possa servire dopo) si dimentichi della sua prassi abituale, cioè del parlare senza verificare l'aspetto tecnico dei problemi come a volte succede — basti ricordare che tutta la legge 1313 parla per tutta la sua estensione di cinema riferito a metraggio.

Io stesso ho fatto osservare all'on. Matteotti, allora Ministro, in un convegno a Mantova sui problemi legislativi del cinema di animazione, che era abbastanza curioso una mancanza di questo tipo, perché voleva dire in un problema spazio-tempo ignorare uno degli elementi; parlare di un cortometraggio perché è di 300 metri, senza indicarne il formato, è abbastanza buffo, almeno dal mio punto di vista di uomo di cinema, perché 300 metri di « A-Todd » in 70 mm si riducono a 6 minuti; 300 metri di 16 mm sono oltre 40 minuti. Ora, per un produttore è abbastanza interessante sapere che cosa il legislatore vuol dire. Questo legislatore, se avesse chiesto a qualcuno, questo qualcuno gli avrebbe detto di parlare solo di minuti, in quanto i minuti sono minuti, se l'interesse del legislatore era il tempo; se era la metratura doveva fare un'infinità di distinzione tra i vari passi.

La standardizzazione quindi deve essere un problema a monte; in sede legislativa, fatte le opportune indagini, si potrebbe trovare uno stimolo, perché l'industria privata non è folle. Oggi va dispersa ognuno per la sua strada, in quanto niente la obbliga e nulla dei suoi interessi la persuade al vantaggio di questa standardizzazione.

In fondo, l'operatore economico, quando fa un'apparecchiatura, pensa che se la fa meglio del suo concorrente e soprattutto se la fa diversa, la diversificazione per lui è vantaggio, in quanto vuol dire in un certo senso possibilità monopolistica. A lui non interessa farsi standardizzatore — non parlo del produttore del film, ma del produttore dell'apparecchiatura. Dice: lui la fa otto e io la faccio 8,5, così, se la mia risulterà migliore, vincerò il concorso, io vendo e lui no ». Scusate, è molto piatto questo discorso, però è un discorso concreto.

D'altra parte guardando un televisore e pensando che il futuro degli audiovisivi possa essere la video-cassetta o il video-disco, non dimentichiamo che il problema tecnicamente non è che non sia risolto, ma il problema è che ciascuno dei grandi produttori ha come al solito scelto la sua strada e fino a che (questa è la vecchia storia del cinema) certe forze politiche o economiche di grande rilevanza non costringono all'unificazione, l'unificazione per sua stessa natura l'industria non la cerca, perché ha i suoi vantaggi nella diversificazione.

Il problema del noleggiato, che è il problema di fondo, credo che verrà trattato dalle relazioni successive.

Qualità non italiana: direi che la qualità, intesa anche come apertura al problema di produzione nazionale e di produzione internazionale, riguarda due aspetti del problema che divergono e che bisogna soppesare entrambi.

Un mercato oggi che non tenga conto di una possibilità anche di espansione, almeno nei limiti del Mercato Comune, secondo me è utopistico. Produttivamente non si può pensare ad un mercato autarchico.

Che in questo momento i cataloghi siano di preferenza di produzione straniera, e quindi logicamente inadatti a programmi che sono invece nazionali, è un dato di fatto constatabile e vero, ma è dovuto ad una situazione di fondo di crisi produttiva, dovuta al quadro legislativo.

G. LUCCHINI: Vorrei fare una precisazione a proposito di quest'ultima questione. E' evidente che c'è un problema di dimensione almeno Mercato Comune per la produzione, ma il problema è anche quello di un minimo di adeguamento dei programmi scolastici ad una logica di Mercato Comune, e qui potrà poi dirci qualcosa l'on. Bertè, perché è chiaro che, se vogliamo essere autarchici in un settore, dobbiamo poi sopportare le conseguenze di un altro.

M. MASSIMINO GARNIER: D'accordissimo. E' auspicabile che il problema sia risolto a monte e non a latere. Però, per fortuna, continuiamo a coltivare il campicello per il quale siamo qua.

Io penso che soprattutto a livello delle matematiche sia più facile incontrarsi. E' evidente che tutte le discipline umanistiche, tutte le discipline che implicano ideologie, sono di ben diverso approccio, quindi di ben più lunghi tempi è il pensare ad una specie di unificazione internazionale sui programmi, ma almeno nel campo delle matematiche non dovrebbe essere poi così difficile.

Dicevo che a questo punto ci dovrebbe essere l'intervento di Enrico Cozzi e subito dopo quello di Italo Girardi.

Rocco Calogero, che è iscritto e va proprio a monte di quasi tutti i problemi, considerando il titolo, cioè « L'azione del Centro Nazionale Sussidi Audiovisivi », direi, se la volontà assemblare non ha niente in contrario, di metterla avanti, cioè spostarla dal sesto al secondo posto, perché penso che, comprendendo qual'è l'azione del centro Nazionale Sussidi Audiovisivi, dopo diventi come una conseguenza sia l'aspetto didattico e organizzativo dei provveditorati come anche gli altri tre temi, cioè gli aspetti organizzativi e, dal mio punto di vista, anche quello produttivo. Non so se siamo d'accordo su questo fatto, perché la situazione nasce da quella che è oggi la situazione oggettiva dei Centri Nazionali Sussidi Audiovisivi che hanno avuto uno spostamento di funzioni.

D'accordo? Va bene.

G. LUCCHINI: Prima di leggere la comunicazione che il prof. Calogero ha voluto gentilmente mandarci, vorrei precisare che il prof. Calogero (che già era venuto lo scorso anno) non è potuto intervenire alla nostra tavola rotonda perché si è fratturata una tibia, e vorrei anche accennare a quello che mi ha detto per telefono, e cioè che il Centro Nazionale per i Sussidi Audiovisivi, se non ricordo male il termine usato da lui, è attualmente in una sorta di « limbo » in attesa di una ristrutturazione del Ministero della Pubblica Istruzione (nella quale — mi pare — si è accennato anche a un'eventuale direzione proprio per i sussidi). Oltre a questo, mi pare anche che ci sia stato un decentramento dei compiti di acquisto dei materiali, per cui il Centro Nazionale per i Sussidi Audiovisivi ha perso anche questo compito. L'hanno acquistato altri, evidentemente, però questo crea qualche ulteriore problema.

Nonostante questo, da quanto il prof. Calogero ha scritto risulta quello che il Centro sta facendo e, prima ancora di vederlo detto da lui, vorrei ricordare che nel giugno di quest'anno c'è stato quel convegno internazionale con rassegna di film a San Remo, che è durato diversi giorni con la partecipazione di numerosi insegnanti fra il pubblico e di diversi studiosi fra i relatori.

Adesso vediamo il testo della comunicazione.

Il Centro Nazionale per i Sussidi Audiovisivi (CNSA) non è un Centro didattico e quindi nei suoi confronti non è operante la disposizione, contenuta nello stato giuridico, che prevede la soppressione dei Centri didattici (*).

Il CNSA è un organo istituito con legge formale legge n. 1212 del 12-10-1956, ha un bilancio proprio, un consiglio d'amministrazione autonomo, del quale è Presidente il Sottosegretario alla P.I., ha autonomia di programmi e fonti di finanziamento proprie oltre al contributo statale fissato per legge.

Attualmente il CNSA svolge attività di studio, di ricerca, di sperimentazione di documentazione e di aggiornamento didattico nel settore degli audiovisivi.

Nel 1973 le iniziative più importanti promosse dal CNSA sono state: vari corsi di aggiornamento residenziali per professori di ogni ordine e grado di scuola, sia a carattere locale, sia a carattere nazionale, la rassegna internazionale degli audiovisivi destinati alla Scuola ed all'Educazione, ed il convegno internazionale di studio tenuto nell'ambito della rassegna tenuta a Sanremo dal 25 al 30 giugno. A tale rassegna hanno partecipato paesi stranieri.

Altro convegno molto importante, a carattere internazionale, è stato quello sulla utilizzazione degli audiovisivi nell'insegnamento delle lingue straniere.

Nel 1973 il CNSA è stato presente in molte manifestazioni intensificando i rapporti con gli organismi simili che operano all'estero.

Nel 1973 è stata pure allestita presso il CNSA una mostra permanente delle attrezzature audiovisive per permettere a docenti e studenti una conoscenza diretta di dette apparecchiature.

E' stato realizzato, inoltre, sempre nei locali del CNSA uno studio per la ripresa televisiva e cinematografica con relativo impianto di televisione a circuito chiuso per permettere a docenti e studenti di fare esperienze di ripresa televisiva e cinematografica e successiva lavorazione.

Dal gennaio 1974 avrà inizio, presso il CNSA un corso biennale di specializzazione per docenti sulle tecnologie audiovisive, con carattere teorico-pratico. Durante il corso sono previste vere e proprie esercitazioni per la conoscenza e l'uso delle attrezzature anche sotto il profilo tecnico.

M. MASSIMINO GARNIER: Benissimo. Naturalmente avrete notato che nei compiti istituzionali, proprio per questa situazione di limbo, è stato omissivo, ma veramente oggi non c'è, quello della selezione, dell'acquisto dei film didattici, che è stato decentrato: dopo dovremo magari vedere come, ma credo che salterà già fuori automaticamente dall'intervento dell'amico Cozzi.

E. COZZI: Mi sono iscritto a parlare, perché non sapevo che il prof. Calogero sarebbe intervenuto, sia pure indirettamente. Sono il segretario del Centro Provinciale per i Sussidi Audiovisivi di Milano.

(*) Questa precisazione che si collega a una svista nella quale io sono incorso, e ne faccio ammenda, nel programma del Convegno, in quanto il Centro per i Sussidi Audiovisivi in diverse pubblicazioni è inquadrato tra i centri didattici e, aggiungendosi a questo un'informazione che avevo avuto dal direttore di un altro centro operante in questo settore, avevo concluso che era nel limbo anche da questo punto di vista. (G. Lucchini)

Ora, « ubi major, minor cessat ». Solo che polemicamente dovrei sottolineare una cosa: sì, il Centro Nazionale è in un limbo, però ci siamo messi un poco in questo limbo con il non affrontare determinati problemi, ma anche con il nascondersi dietro a determinate leggi, che, per essere leggi, sono operanti, ma che però si potevano anche modificare.

La legge istitutiva del Centro Nazionale è una legge un po' vecchia. Potrebbe essere modificata. A tutti quei problemi che il prof. Lucchini nella relazione iniziale ha toccato, cioè che le scuole hanno difficoltà a trovare materiale, io sorridevo un pochino, perché è solo questione di buona volontà. La presa di corrente è vera, è cosa a livello di bidello, però il fatto di venire al Centro a prendere del materiale è solo questione di buona volontà del professore o del preside o del rettore che autorizzi il professore a venire.

A questo punto ritorniamo ancora al fatto del limbo. Il Centro Provinciale di Milano è stato messo dall'ottobre scorso in una cantina di una scuola elementare, e io sono là, lavoro in una cantina. Al pomeriggio, io vado in ufficio spontaneamente, perché ritengo che gli insegnanti insegnando alla mattina possano venire al Centro a discutere con me solo al pomeriggio: quindi ci vado all'insaputa quasi dei miei superiori.

Però ieri ho constatato questo; uscendo dall'ufficio alle ore 17, non trovavo più la strada. C'era buio. Dico: un insegnante che viene e non sa dove andare in cantina come fa? Torna indietro.

Quindi, adesso concludo, perché appunto il prof. Calogero ha detto per me: è solo questione di buona volontà. Così risolveremo anche questi problemi e la scuola potrebbe disporre del materiale che noi abbiamo. Io ho là 1700 pellicole quasi inutilizzate. 1700 pellicole non sono poche solo per la scuola di Milano e provincia. Sono poche in rapporto al numero degli insegnanti, ma non sono poche come lavoro in sé.

M. MASSIMINO GARNIER: Il problema posto dal relatore precedente è evidentemente chiaro. Quasi sempre, quando si affrontano questi tipi di argomenti, ci si accorge che bisogna spezzarli in due. Cioè indubbiamente l'aspetto volontaristico in sé esiste; è come quando noi affrontiamo i nostri problemi del centro di animazione; si trovano soluzioni operative dovute all'entusiasmo, però è anche chiaro che ce ne dobbiamo occupare (e ce ne stiamo occupando), ma noi dobbiamo vedere un po' l'aspetto strutturale. Cioè il Centro ha 1.700 film: il problema è come vengono, come arrivano, attraverso quale meccanismo di selezione, che tipo di rapporto economico determina il fatto che arrivino. E' chiaro che il funzionamento dipende dagli uomini, come sempre, come ogni cosa, ma non credo che oggi si possa dire che solo una mancanza di buona volontà ostacola una precisa e utile utilizzazione del film didattico. Ci sono proprio dei fatti strutturali che sono di mezzo tra quello che si potrebbe fare e ciò che si fa. E' in questo senso che io intendo noi dobbiamo parlare.

L'elemento umano volontario è dopo, e questo sarà il problema di sempre, perché l'uomo è fatto in un certo modo. L'intervento successivo riguarda, se ho capito, specificatamente gli enti locali.

I. GIRARDI: Grazie. Chiedo scusa se sarò piuttosto generico perché non sono tecnico di cinema come non sono matematico, sono però un uomo di scuola ed intendo considerare questi problemi dall'angolazione della scuola.

Dirò subito che un esame degli aspetti didattico-organizzativi dell'impiego del film di animazione nella scuola può presentare carattere specifico, attinente alla tecnica di animazione, solo per una certa parte, mentre il grosso del discorso verte ancora sull'impiego del film didattico genericamente considerato, sia esso di animazione o no.

Ora, io vorrei mettere l'accento sulle condizioni che garantiscono in concreto l'impiego del film didattico nella scuola. Mi pare che ci siano due condizioni; o per lo meno due ordini di condizioni: pedagogiche e tecniche.

Per il primo aspetto bisognerebbe che nella scuola si considerasse ciò che il film didattico non dovrebbe essere: non un semplice sussidio valido a coprire determinati spazi occasionalmente liberi della vita scolastica quotidiana, una specie di supplente meccanico che interviene al momento in cui l'insegnante è assente e neanche uno strumento di integrazione culturale scolastica o parascolastica, che non trovi una collocazione logica nella logica del processo educativo. Questo dice molto — mi pare — anche alla produzione, la quale non può procedere per conto suo, senza tener calcolo delle necessità, delle esigenze educative della scuola. Ci deve esser quindi intesa e collaborazione tra i due mondi.

Si tratta dunque di vedere se e come questo strumento di comunicazione visiva trova una sua logica di impiego in una certa prospettiva educativa, e, se questa prospettiva, a sua volta, non determini l'impiego di una particolare metodologia.

Del resto, questo discorso non si applica solamente al film, ma anche in generale all'impiego di tutti gli audiovisivi che dovremmo finire di chiamare sussidi, quasi che possano essere qualcosa che si aggiunge ulteriormente dal di fuori l'azione educativa e invece non debbano costituire elemento integrato in essa.

Non sarebbe il caso di spendere molte parole per dire cose che sanno tutti, cioè per rilevare una esigenza che il mondo dell'educazione oggi manifesta in modo quanto mai evidente e alla quale il film può rispondere in modo altrettanto pertinente. Si tratta di evitare l'isolamento dei contenuti educativi, relativi a ciascuna disciplina entro i limiti artificiali che sono posti dalla classificazione scientifica del sapere.

Questo isolamento, poiché impedisce gli apporti di altre discipline e degli aspetti molteplici del vivere umano, appiattisce i contenuti didattici e li priva dell'aggancio con la vita che solo garantisce il valore educativo ai contenuti stessi.

Dunque, l'interdisciplinarietà è allora un'esigenza di fondo di una corretta impostazione del problema pedagogico, e se con l'interdisciplinarietà intendiamo far riferimento costante della cultura all'uomo, al suo modo di sentire, ai suoi problemi eterni e contingenti, io penso che non ci sia miglior strumento che possa essere impiegato a cogliere questi aspetti nella loro globalità, se non proprio il cinema come sintesi di una pluralità di linguaggi espressivi.

Allora il film, collocato al momento giusto della vicenda educativa, può diventare lo strumento che colloca i contenuti didattici nel più ampio e complesso contesto dell'esperienza umana, e quindi conferisce loro un corpo, una dimensione, una prospettiva, in una parola evidenzia la loro ragione d'essere per noi.

Ma non si tratta solo di questo: occorre considerare che la scuola in Italia, ma non solo da noi, è in travaglio — tutti lo sappiamo — alla ricerca di una definizione del proprio ruolo nella società contemporanea e pure si stenta ad intendere da parte di troppi operatori scolastici che la scuola non può più rifiutare il linguaggio del suo tempo, se vuol fornire una formazione che non sia anacronistica. Ora,

il linguaggio iconico è troppa parte dell'espressività sociale moderna, perché la scuola lo ignori o, come avviene, tralasci di dotarne i giovani degli strumenti di valutazione critica.

Allora diremo: il cinema nella scuola come strumento di formazione alla critica dell'immagine. Quanto maggiormente i giovani che noi educiamo conosceranno il cinema nella sua realtà tecnica e nelle possibilità di espressività estetica mediante il fatto tecnico, tanto meno saranno disponibili a farsi dominare dai mass-media.

Dunque, il cinema — di animazione e non — sarà utile al mondo della scuola, a condizione che venga recepito nella sua concreta portata pedagogica. Perché così sia occorre che i docenti dispongano della necessaria sensibilità. C'è quindi un notevole lavoro di riqualificazione dei docenti che va affrontato.

E' quanto modestamente ma con tenacia abbiamo intrappreso da un anno a questa parte presso il Civico Centro di Sperimentazione Didattica: tutti i corsi di aggiornamento dell'estate scorsa erano proprio orientati a promuovere nei docenti una presa di coscienza delle possibilità educative dei linguaggi espressivi.

In tal modo si arricchiscono le possibilità didattiche della scuola, e si trova lo spazio giusto anche per questi strumenti.

Ma poi vi sono anche condizioni di ordine tecnico-organizzative.

Lucchini ha molto bene denunciato il fatto che tante scuole possiedono gran copia di materiale didattico e di sussidi audiovisivi dei quali per altro non viene fatto uso.

Ciò può verificarsi per due ragioni: 1) di solito perché il capo dell'istituto ha una sua particolare mentalità, non è aperto a queste cose e si preoccupa più della conservazione di questi costosi strumenti che non del loro uso.

Allora proiettori, cineprese e registratori stanno in vetrina a far bella mostra di se e non si possono usare se non sottoponendosi a procedure talvolta defatiganti. Si dà il caso che questi stessi strumenti siano abbastanza diffusi ed usati dai privati e si verifichi quindi l'anacronistica situazione che a scuola sia tanto difficile usare quanto gli stessi allievi maneggiano con estrema disinvoltura a casa loro.

2) Oltre alle remore dovute alla struttura stessa della scuola ci sono quelle dovute agli insegnanti in quanto non sanno o non possono fare uso di questi strumenti. In effetti l'impiego di questi mezzi richiede:

a) una preparazione remota, che è fatta di conoscenza di quanto esiste di valido, che possa essere utilizzato direttamente o indirettamente dalla scuola; conoscenza dei canali di acquisizione, conoscenze delle condizioni di noleggio, se si tratta di noleggio, ma conoscenza veramente completa, di competenza — direi — che deve consentire la scelta del materiale adatto per il momento adatto. Quindi non basta che la scuola possieda un catalogo del Centro Nazionale Sussidi Audiovisivi con l'elenco dei suoi 1500 films, ci vuole qualcosa di più;

b) c'è poi una preparazione prossima: il montaggio del materiale, talvolta la composizione ed il collegamento di più mezzi tecnici, perché — ripeto — se questi mezzi vanno usati con una certa logica è probabile che una determinata unità didattica si costruisca con l'impiego di più strumenti: allora occorre tempo per scegliere il materiale, per montarlo, per predisporlo, perché sia pronto per l'uso all'atto in cui la lezione ha luogo.

Sembra ovvio che un insegnante dotato della miglior buona volontà non può far tutto ciò da solo, anzi può fare molto poco di tutto questo. Da lui si può, si deve anzi pretendere un'impostazione metodologica valida; ma ottenuto questo, è ottenuto poco, se poi manca il tempo o la possibilità tecnica di usare gli strumenti necessari.

E allora il problema non si risolve, se non ci si decide finalmente a riconoscere che ogni scuola dovrebbe possedere il suo laboratorio didattico, al quale dovrebbero confluire per tempo le esigenze dei docenti e che dovrebbe essere in grado di preparare per tempo il materiale necessario: lucidi, diapositive, films, l'uso dell'epidoscopio e via dicendo.

Questo laboratorio didattico dovrebbe essere diretto da un laureato con specifica formazione, assistito da un tecnico, anch'esso esperto nell'uso degli apparecchi.

La presenza di questa struttura all'interno dell'istituto presuppone anche una metodologia diversa di insegnamento, e del resto sarà lo stesso processo innovativo della scuola a postulare le possibilità anche tecniche dell'impiego di questi strumenti.

Per quanto più specificatamente riguarda il film didattico diremo che il personale del laboratorio didattico dovrà conoscere e visionare in precedenza la produzione disponibile e quindi essere in grado di suggerire di volta in volta all'insegnante cosa sia meglio proiettare a seconda dei casi e delle necessità.

Certamente a monte di questi laboratori scolastici occorre la presenza di centri che non siano solo luogo di raccolta del materiale prodotto a disposizione, ma anche centri di rilevazione del materiale di consulenza pedagogica, centri — diciamo così — che per un verso incanalano le esigenze alla produzione e per l'altro la fanno conoscere al mondo della scuola. Non v'è dubbio che queste competenze debbono essere attribuite a quei centri di cui si occupa la legge 477 sullo stato giuridico del personale insegnante.

Essa cita testualmente: « Saranno istituiti nell'ambito della scuola materna, primaria e secondaria appositi istituti per la documentazione, la ricerca, la sperimentazione didattiche nonché per l'aggiornamento culturale e professionale dei docenti, i quali, utilizzando le strutture degli attuali centri didattici nazionali offrono garanzie di validità scientifica, di democraticità, di autonomia didattica ».

Non pare infine fuori luogo osservare che il sempre più facile impiego dei videoregistratori può anche consentire ai responsabili del laboratorio didattico l'elaborazione in proprio di unità didattiche audiovisive, che, se anche non hanno il pregio della perfezione, hanno però quello della spontaneità, dell'immediatezza e dell'aderenza alle specifiche necessità dell'ambiente.

Io sono un profano, ma a me sembrerebbe che la produzione dovrebbe considerare questo fatto con grande attenzione: non mi sembra vero che ciò leda in qualche modo la produzione, forse sussiste l'opportunità di produrre del materiale grezzo che possa essere montato al momento opportuno e secondo esigenze particolari.

C'è il problema dei fondi. Lo stato giuridico dice che ogni scuola ha autonomia amministrativa e quindi questo dovrebbe consentire un più snello impiego, anche dal punto di vista burocratico, dei fondi necessari per attuare queste cose.

C'è poi infine — ne aveva accennato giustamente anche il prof. Lucchini — il problema edilizio. Una scuola nuova deve disporre di ambienti adatti. Ora, poco si è sperimentato in questo senso, si fanno tante sperimentazioni, ma, che io sappia, troppo poco ci si è preoccupati delle strutture fisiche: la prima condizione per sperimentare è quella dell'ambiente che deve possedere caratteristiche armoniche rispetto alla sperimentazione che si attua.

M. MASSIMINO GARNIER: lo la ringrazio in modo particolare, perché direi che attraverso ciò che lei ha detto si cominciano a mettere a fuoco dei problemi estremamente precisi. Sperimento su me stesso la possibilità di aver recepito punti particolarmente importanti. In questo momento mi tolgo l'investitura presidenziale, e mi rimetto a livello di produzione.

Il primo argomento toccato, che credo poi l'on. Bertè inserirà con facilità su quello che penso sarà il suo discorso, è quello del cinema nella scuola. Almeno tra noi prendiamo una decisione assembleare. La parola sussidio non l'adoperiamo.

Non è solo il problema del sussidio, ma è il problema del cinema nella scuola, è il problema dell'audiovisivo nella scuola che è ben più ampio.

Quindi, questo concetto di fondo (quello più importante a livello sociologico e anche a livello politico) di inserire un modo critico di esaminare l'audiovisivo è un problema di libertà, di quelle che saranno le generazioni che seguiranno alla nostra. Sono perfettamente convinto, come uomo di comunicazione, che solo e nel modo in cui riusciremo a dare livello critico alla visione abbia valore l'audiovisivo (io credo veramente alla nuova galassia elettronica che non si sostituisce, ma che comunque si differenzia dalla galassia di Gutenberg) e che sia assolutamente indispensabile che il giovane conosca i « trucchi » dell'audiovisivo, e quindi se ne possa difendere, perché questo è il grosso problema. Mi sembra un problema totalmente separato, ma molto importante a livello socio-politico.

C'è una frase che mi ha particolarmente colpito e che penso fotografi veramente una realtà: « la paura dello sciupio » e un po' il problema del salotto buono borghese: ci mettiamo sopra le foderine e guai a chi si siede sulle poltrone che si sciupano; queste poltrone sono veramente solo uno status symbol, e io credo che purtroppo una grossa parte delle attrezzature sia considerata come uno status symbol. Quando viene qualcuno a visitare l'Istituto, si dice: abbiamo questo e questo altro, e guai a chi lo tocca.

La copia (entro nel dettaglio) è per sua stessa natura la chiave di questa paura dello sciupio, perché la copia si sciupa. E' chiaro che a livello della produzione, più copie si sciupano e meglio è. D'altra parte mi domando anche per quale altra ragione fare delle cose, se poi lo sciupio è la remora ad adoperarle. Quindi mi sembra molto importante questo concetto, e mi sembra importante anche perché si connette molto bene a un altro argomento: quello del montaggio.

Proprio l'anno scorso qui, l'ing. Monticelli uscì in una frase che non so se allora l'uditorio recepì, ma che era anche abbastanza divertente a livello verbale. Disse: io ho fatto una proposta ai produttori dei film industriali (usciamo un po' dal seminato, ma non del tutto: il film industriale l'industria lo produce per un'azione di public relations, ma anche perché poi serve a qualcosa; sono investimenti economici molto rilevanti sul piano produttivo, perché rispetto a un film didattico costa dieci volte di più) e anche agli sponsors, ai committenti dei film industriali: « autorizzate la scuola a massacrare i vostri film ». Questa parola naturalmente fece molta impressione. Ma come io Montedison, io Shell faccio i film, li presto alla scuola gratis con le spese di trasporto, poi lei ha la pretesa di tagliarli? Ma siamo matti?

All'interno di un film industriale che dura quaranta minuti e che probabilmente dice un sacco di cose utili e interessanti, ma che non sono assolutamente utili e interessanti allo scopo per cui lo si proietta a scuola, cioè all'interno di un piano didattico, c'è un minuto e mezzo, tre minuti che servono, l'ing. Monticelli chiedeva l'isolamento di questi tre minuti. Ecco, il problema è lo sciupio non solo inteso da parte dell'operatore, ma anche da parte di colui che fornisce

il materiale, cioè la paura dello sciupio. Paura da eliminarsi in ambedue i modi.

Quindi, quello che per me è stato l'aspetto più scioccante del suo intervento è il progetto del laboratorio didattico. Io ho un'esperienza personale scandinava e dico che è una soluzione in Scandinavia particolarmente funzionante; cioè in Svezia, accanto al collegio dei professori c'è un professore, il quale non ha una materia specifica, ma è al servizio di tutti gli altri professori, per quanto riguarda gli strumenti didattici. E' preparato alla didattica, non che insegni storia, è preparato ad insegnare, che poi da insegnare sia la storia o sia la geografia, la matematica, ecc. è irrilevante: questo esperto in didattica è il responsabile di istituto per quanto riguarda il suo potere di adoperare i mezzi che gli arrivano.

Ciò non è l'aggiornamento, perché io ci credo poco (scusi, ma ho dedicato molto tempo a spiegare alla gente che cosa è il cinema, ma credo sia sempre un discorso di conferenza che lascia anche un po' il tempo che trova), ma è l'articolazione stretta, spicciola ed immediata del tecnico che è nell'istituto, che è reperibile perché è nella stanza accanto; questo è qualcosa di più e di diverso che non un aggiornamento fatto in un seminario alla sera dopo cena, tre volte alla settimana per un settimana. Penso che questa soluzione sia veramente operativa. Di tempi, di budgets relativi non domandatemi perché non ne ho la più pallida idea.

Io posso dire, per la mia stessa esperienza personale che c'è una soluzione scandinava che applica questo presupposto, cioè all'interno di un istituto scolastico c'è una persona che è il didatta dei didatti, cioè è specializzato in didattica, in senso generale. Là poi ha anche delle connessioni con la psicologia, cioè è un aspetto interdisciplinare, è l'esperto di didattica che mi sembra la cosa più importante, anche perché questa parola « interdisciplinare » ha un suo significato proprio nel senso del montaggio di un piano didattico. Non riguarda una sola materia. Ma per quale motivo deve riguardare una sola materia?

Proprio l'anno scorso abbiamo dibattuto un problema che a un certo punto, in un certo film, c'era un aspetto geometrico che diventa l'aspetto di un vasaio. Era una banale esemplificazione che aveva trovato l'autore per fare un suo discorso sulla geometria dei solidi di rotazione. Però era diventato automaticamente un aspetto interdisciplinare, perché coinvolgeva la tecnologia (il tornio) e l'estetica, perché a un certo punto ci si accorgeva attraverso la dimostrazione del film che certi aspetti della geometria in movimento avevano una loro estetica in sé, solo perché obbedivano alle leggi matematiche della rivoluzione dei solidi. Quindi nasceva da solo un esempio di interdisciplinarità.

Quindi questo laboratorio didattico è chiaro che è strettamente connesso al centro sperimentale didattico, però stiamo cambiando il vocabolo, stiamo cambiando il concetto che non è solo più il magazzino, il deposito, colui che veicola e che fa, ma è anche colui che suggerisce e che integra questa possibilità. Il catalogo può anche significare poco: è ciò che è fatto, ma non è come e quando lo si debba utilizzare.

In quel piccolo accenno istituzionale c'è una parola, se non sbaglio, del relatore che mi ha preceduto, ma ce ne voleva forse una in più. Ce n'è già una che a mio giudizio abbraccia il problema, ed è democratizzazione. Se non sbaglio, c'è. Allora, guardiamo un attimo che cosa vuol dire questa democratizzazione, ma cos'è questo concetto? E' tutto chiaro, abbiamo una preparazione umanistica, la Grecia, la polis, però non credo che sia solo lì il problema. Il problema della democratizzazione bisogna vederlo, a mio giudizio, in una duplice accezione: democratizzazione, e mi sto autointroducendo, perché dopo, se non sbaglio, devo parlare io.

C'è pluralità di voci (democratizzazione a monte) produttive e democratizzazione a valle attraverso appunto l'ente Regione. C'è un ente locale, il quale poi, a sua volta, democratizza, ma che cosa? Un prodotto che è democratico in partenza, e questa è l'introduzione che faccio a me stesso per quello che voglio dire successivamente, e cioè il mio compito (però non capisco perché debba essere specificatamente mio) che è quello di parlare della produzione e distribuzione di film didattici alla luce della legislazione vigente. Io, in pratica, sono uomo d'animazione e faccio dei film, non è che proprio sia investito di questo aspetto, però mi rifaccio a quanto nel 1972 proprio l'Associazione dei Film Didattici scrisse riguardo a questo problema.

Guardiamo un momento lo stato dei fatti. L'attuale legislazione cinematografica al comma 4 dell'art. 12 della legge 65 in pratica, senza dirlo, fa il monopolio, cioè l'Italia vive uno strano momento giuridico, per quanto ci riguarda in questo momento, che addirittura il libro regalato dallo Stato per le scuole elementari è scelto all'interno di una possibilità offerta da un mercato privatistico scelto, selezionato, approvato.

In teoria, perché poi non è così in pratica, per il film didattico un unico ente (mi dispiace l'assenza dell'amico Laura, perché parlo contro un fantasma, non è colpa mia, ma questo è uno stato di fatto), l'Istituto Luce istituzionalmente è l'unico autorizzato a produrre i film didattici. Qua si dovrebbero trovare delle grosse implicazioni costituzionali, perché che cosa vuol dire, che cosa può significare ad un certo punto, ammesso che non ci ripugni il concetto di fondo, perché è tipico di un regime totalitario, e quindi antiliberal, illiberal, se non altro, parlare di una scuola con libertà di insegnamento, quando si parla di film di Stato?

In pratica noi siamo in questo tipo di condizione: è evidente che sul teorema di Pitagora questo discorso può essere anche poco rilevante. Bene o male un film didattico di Stato non implica un'ideologia, se si parla di Pitagora, ma se si parla di storia, di estetica, le cose cambiano notevolmente, io penso.

Io vorrei fare — scusate, sono un pochino lungo, ma penso che sia indispensabile dal punto di vista produttivo — una piccola analisi di questo genere. La produzione cinematografica in che contesto vive da un punto di vista economico? Il film viene in generale qualificato dagli economisti come una natura prodotto-servizio.

Che cosa intendiamo in termini sociologici? Che il fatto filmico diventa fatto cinematografico (e sono due aspetti diversi: il fatto filmico è quando l'ho fatto, il fatto cinematografico è quando viene proiettato) solo e in quanto la comunicazione raggiunge coloro ai quali è destinato. Bisogna fare dei film anche perché qualcuno li veda. Economicamente cosa vuol dire? Per il cinema produzione e distribuzione non possono essere due fatti diversi economici distinti. Il produttore non può prescindere dal fatto che poi il suo film sarà distribuito o no, perché l'atto appunto per cui da filmico diventa cinematografico è la distribuzione. Quindi sono sì due momenti separati, ma il fatto economico è unico.

Un'impresa in generale produce beni, presta servizi perché i vari fattori della produzione li anticipa nei prezzi corrispondenti a questi beni e servizi, nel fatto di produrre. Quindi anticipa degli esborsi, dai quali poi, a produzione avvenuta, ricava i ricavi attraverso la vendita del bene: nel nostro caso il film.

Ma quando l'impresa inizia il suo lavoro, cioè quando il produttore inizia a produrre, cosa deve fare? Delle previsioni di mercato. Ma questi errori di previsione (degli errori sono inevitabili) a che cosa sono legati nel caso specifico del cinema didattico? Al fatto che troverà un « gusto » in senso generale del consumatore.

Ma non solo un gusto, anche una quantità di consumatori. Quindi l'industria cinematografica è particolarmente svantaggiata rispetto ad altri tipi di analisi di mercato. Certo, se producessi turaccioli, il problema sarebbe molto più semplice: cercherei di capire quante bottiglie si fanno e si comprano in Italia, dopodiché saprei come dimensionare e anche il numero dei turaccioli da fare.

Ma i rischi tecnici di un'industria cinematografica, cioè i rischi tecnici in senso economico, sono aggravati dal fatto che, a differenza del film spettacolare, di qualsiasi altro tipo di film, il mercato è rigido come domanda, solo che io non ho la più pallida idea di cosa voglia a livello qualitativo.

Questo discorso introduciamo in una pratica. Chi produce? Bene, in Italia, nonostante sia non dico contra legis, ma ai margini della legge, ci sono circa 40 società che producono film didattici, non esclusivamente è logico. Quindi, il catalogo dei film prodotti dall'industria privatistica è circa di 3.500.

Cli li acquista? E' questa la chiave. La popolazione scolastica, se non erro, è valutata intorno ai dieci milioni delle scuole statali più due milioni circa delle scuole non statali. Quindi il principale acquirente per noi produttori è lo Stato. E' chiaro; la proporzione è di uno a cinque. Il prodotto a un certo punto ha tre strade, o meglio, aveva tre strade: la vendita diretta, una vendita ai Centri Provinciali e (una volta interessava di più) la vendita alle Direzioni Generali e agli Ispettorati Centrali del Ministero della Pubblica Istruzione.

Come può scegliere l'istituto il film? Lo sceglie mediante una scelta operata dal consiglio dei professori.

Gli istituti sono decine di migliaia, logicamente. Non è facile capire a priori che tipi di scelte saranno fatte, ma, nonostante tutto, vediamo che queste vendite dirette sono solo il 25%, almeno così sono risultate nel '72 all'ANIC.

Per quanto concerne i Centri Provinciali, curiosa come situazione generale ma evidente per le sue implicazioni pratiche, dal momento che vende all'istituto provinciale il produttore si elimina nove decimi del mercato. Non è curioso che in fondo non abbiamo un grande interesse a vendere a lui, perché perde una sicura possibilità di vendere ai vari istituti. Ecco ancora il problema dello sciupio che per noi diventa all'incontrario. Noi vogliamo che si sciupino le copie, le produciamo, è il nostro mestiere. L'ultima modalità di vendita è quella che abbiamo detto, ma è una cosa poco rilevante, cioè il 10% delle vendite totali.

Poi c'era la vendita generale agli Istituti, alle Direzioni Generali degli Ispettorati Centrali. Fino al 31 dicembre 1971 c'era una convenzione tra il Ministro della Pubblica Istruzione che delegava i Centri Audiovisivi a selezionare, a elencare i film, classificarli nella loro idoneità per gradi scolastici, e aveva una commissione di esperti nominati dalle Direzioni Generali e dagli Ispettorati Centrali. Non capisco perché gli unici che non entravano in voce fossero quelli che rappresentavano la base. Era una nomina di vertice, era così. Comunque era. Questa delega implicava acquisto, contabilizzazione e pagamento (può essere o sembrare irrilevante). Questi acquisti rappresentavano il 65% che mancava. Quindi 25% diretto, 10% ai Centri Provinciali e 65% al Centro.

Nel 1972 la convenzione non è stata rinnovata: ecco da dove salta fuori il limbo. Una parte di questi fondi stanziati per l'acquisto di film sono stati messi da parte; non si sa neanche bene quanto. Sono state fatte delle domande molto precise, ma non si sa quanto. Però ci si accorge sempre dopo, e questa simpatica democratizzazione economica (questa non era una democratizzazione di scelte, ma era una democratizzazione economica) comportava una quota di 7.000 lire ad ogni

scuola media italiana, e qui ci si trovava di fronte a un fatto un po' sbalorditivo: che improvvisamente ogni istituto aveva una disponibilità economica con la quale non poteva comperare neanche una copia di 8 mm di un film di tre minuti. Sembrano un po' barzellette, ma è così. Infatti il settore si è arrestato dal punto di vista dell'industria privatistica; cioè, se già era complicato e difficile ipotizzare un mercato che aveva un Centro, dal momento che si è polverizzato a tutti gli istituti di scuola media italiana, che hanno ottenuto 7.000 lire a testa, il produttore non ha più saputo come fare, perché l'indagine di mercato costava più del film, questo è evidente e ha preferito chiudere bottega.

Le 7.000 lire hanno reso in pratica inutili i fondi, tanto che la maggior parte degli stanziamenti è passata, con quell'eleganza verbale che contraddistingue la burocrazia italiana, ai resti di bilancio. E' quello che succede sempre in Italia. Questo arresto totale ha soprattutto bloccato ogni possibilità di programmi futuri. Chi ha il catalogo lo tiene, ma non pensa di mettere in atto programmi perché intanto non si sono formate delle ipotesi su che cosa sarebbe necessario in futuro.

Ecco perché è una situazione di limbo e non una situazione definitiva. La prima ipotesi prevede il mantenimento del regime transitorio, come tutti i regimi transitori è permanente, infatti si prevede proprio in termini della circolare di Misasi nel 1971, che dice « mantenimento del regime transitorio »... Tutto rimane com'è.

Noi, come produttori, possiamo dire quali sono gli inconvenienti: che decine di migliaia di scuole devono vedere centinaia di film, operare delle scelte, quindi è già un meccanismo piuttosto complesso. A livello dello sciupio c'è il solo fatto di mandare a visionare a decine di migliaia di film agli istituti per sapere se poi lo comprano; questo implica già aver distrutto la copia, quindi è già antieconomico in partenza.

La circolazione l'abbiamo valutata in alcune centinaia di milioni, cioè dal punto di vista dell'industria privatistica immettere in circolazione sufficienti copie perché le decine di migliaia di istituti nei loro consigli di classe possano visionarle e decidere se le comprano. Quindi è chiaro che non è una soluzione.

La seconda ipotesi ci spaventa, ed è per il momento molto nebulosa. Mi sembra che si sia già accennato al nuovo ente che vedrebbe confluire in sé tutte le varie associazioni di fatto; tale nuovo ente dovrebbe in pratica assumere le funzioni del Centro Nazionale Sussidi Audiovisivi, ma sentiamo che appena si parla di un nuovo ente, il quale supera tutti gli altri enti, li congloba e li trasforma, naturalmente diventa il carrozzone del film didattico.

La produzione continuerebbe, continua, anzi a sentire l'opportunità dei sistemi degli acquisti parziali centralizzati, piuttosto che creare un nuovo ente, cioè la parzialità, una parte si è centralizzata, bene una parte almeno rimanga decentrata.

L'esperienza del CNSA è in fondo l'unica positiva che abbiamo avuto negli ultimi anni, perché ha alle spalle un esercito non molto numeroso di preparati, di pedagoghi ecc. Il Ministero della Pubblica Istruzione sembra che sottovaluti questo patrimonio di esperienze, e, se noi partiamo a monte dicendo addirittura che dobbiamo insegnare a muovere la macchina, dobbiamo addirittura insegnare che cosa è il linguaggio audiovisivo, ci sembra abbastanza rischioso che poi la scelta dei materiali sia lasciata a coloro ai quali dobbiamo insegnare che cosa è un audiovisivo. Ci sembra un rischio notevole, ma non è perché siamo contrari alla democratizzazione, ma pensiamo che la democratizzazione si debba intendere non a livello di tutto, ma a livello di centro locale, che è ben diverso. La scelta dell'istituto ci terrorizza, perché nascono delle situazioni così frammentarie, così polverizzate che non determinano più un indirizzo.

D'altra parte, la produzione lo deve sapere in avanti l'indirizzo pedagogico, non può rilevarlo a posteriori. Ci sembra di aver espresso con chiarezza il concetto. Cioè, in particolare e in pratica per quanto riguarda la cinematografia didattica i produttori privati chiedono tre cose, una abbastanza curiosa, ma è una soluzione di compromesso quando si cerca di stare ancora in una scarpa stretta anche con un piede che si allargato. Il produttore dice: il film didattico non ha nessun tipo di aiuto a monte dello Stato, la legislazione non lo prevede come attività privatistica, cioè stimola una produzione del lungometraggio, del cortometraggio in certi modi, attraverso premi, attraverso certi meccanismi, ma il cinema didattico a monte, cioè per il fatto di farlo, non del fatto che verrà acquistato non è stimolato a nessun titolo, addirittura non esiste all'interno della 1313, a favore della cinematografia didattica.

Quindi, un'eventuale equiparazione del film didattico agli altri film in modi e meccanismi da studiare almeno per considerarlo pellicola impressionata, perché in questo momento non è neanche tale, e questo è un primo discorso. Ma è un discorso che noi facciamo pensando che grosso modo, anziché una legge veramente nuova, come auspichiamo, che sgretoli tutto il meccanismo della precedente, si debba pensare solo così a una legge di compromesso, così almeno nel compromesso essere presenti. Vogliamo una garanzia di libertà dal monopolio.

Il problema dell'Istituto Luce è tipicamente politico. E' chiaro che questa è una battaglia di grosse proporzioni perché urta contro certe spinte totalizzatrici rispetto al fatto produttivo, soprattutto nel settore del cinema; soprattutto urta un interesse diretto dello Stato, perché l'Istituto Luce è un suo problema soprattutto a livello di bilancio, di bilanci passivi, e quindi la cosa è ben diversa. C'è anche un interesse preconstituito dello Stato. Se noi diciamo che rifiutiamo il carrozzone nuovo — fatto possibile, perché questo ci terrorizza — accettiamo il discorso multinazionale, perché la coproduzione è un istituto che ha salvato il cinema italiano — sono le cifre che parlano — cioè il fatto di avere due mercati in partenza anziché uno, averne tre, a parità di costi, ha consentito di dimezzare o di diminuire i rischi. Noi siamo disposti a un istituto di coproduzione, che allora è diverso: non è più il film secondo i programmi inglesi, che viene proiettato e che giustamente non funziona, ma è un produttore inglese e un produttore italiano che dicono: cercando di bilanciare quelli che sono i problemi dei due programmi, quale tipo di film possiamo fare che possa funzionare nei due Paesi, così ne facciamo uno a un costo doppio e con uguale ricavo? E' un concetto totalmente diverso.

La co-produzione è il concetto con cui si fa un film: facciamo un film, mettiamo un attore di grande richiamo francese e un'attrice di grande richiamo italiano e abbiamo assicurati i due mercati. Però facciamo un film che tenga conto dello sforzo di un mercato socio-psicologico che è parte italiano e parte francese; vedere tutte e due le possibilità, quindi non è la stessa cosa che importare un film straniero.

Soprattutto — direi per concludere — un'organicità di legge tra cinema e scuola, considerando che sono tutte e due, come ho detto prima, sul tappeto legislativo.

Per quanto poi potrebbe significare a livello produttivo un discorso specifico di come produrre un materiale polivalente, cioè suscettibile (attacco al discorso precedente) di un montaggio all'interno della fruizione, cioè non all'esterno, cioè non come prodotto, ma come prodotto per un altro prodotto che è poi quello che veramente serve, è un problema che decisamente in questo momento devo improvvisare, perché non l'avevamo mai preso in considerazione, nessuno ci aveva

posto un'ipotesi così affascinante; ma io penso che a questo punto si potrebbero fare dei grossi passi, perché si potrebbe arrivare ad un tipo di connessione e in questo senso credo più facile, proprio per le sue articolazioni, scuola — produzione che non scuola — istituto Luce, dove il discorso diventerebbe inevitabilmente una sola soluzione, laddove invece ciò che cerchiamo di fare è proprio una soluzione pluralistica, cioè non vedo ostacoli, se dovessi pensare a quel centro, a quell'ipotesi di centro didattico locale, che con una produzione locale, perché non dimentichiamo che può essere anche una produzione frammentaria; se la Lombardia chiede un certo tipo di materiale, il rapporto può anche diventare diretto. Non è che debba necessariamente passare tutto attraverso il giro degli istituti centrali per poi rifrangersi a livello di montaggio, perché è evidente che non si tratta solo di un fatto tecnico, perché attaccare delle pellicole non è poi così semplice, cioè ci sono problemi stilistici, ci sono problemi tecnici, di contenuti. Fare un certo tipo di programma di un film, il quale è spezzato. Cioè non è avere i pezzetti, ma è avere una cosa unitaria, fatta di pezzetti che possono diventare autonomi. Fare un film da un minuto e mezzo che poi si attacca a un altro film fatto da un altro autore in un'altra ipotesi di un minuto e mezzo, no, questo mi sembra molto complicato. Mi sembra più facile pensare a un'azione organica di sei film che sono fatti con pezzetti interscambiabili, cioè questo è un discorso di tessere e di mosaico. Ecco, questo mi sembra, quello che, appunto improvvisando volevo dire.

A questo punto, direi che il discorso si è fatto sufficientemente politico e di volontà politica per poter passare il microfono all'on. Bertè.

G. LUCCHINI: Direi che prima di passare all'onorevole, varrebbe la pena di completare un poco il quadro. Vorrei innanzitutto chiedere a Garnier, in assenza di Laura, ci può dire qualcosa su quello che ha fatto il Luce.

M. MASSIMINO GARNIER: E' meglio che ce lo dica la scuola, cioè se le vanno bene le cose fatte, anche perché io non conosco la produzione dell'Istituto Luce. Non ho dati quantitativi. So solo che per legge istituzionale li deve fare.

G. LUCCHINI: Prima di passare all'on. Bertè, gradirei che la dott.ssa Cosimini dicesse qualcosa sulla televisione, che è un altro ente abbastanza importante in questo tipo di discorso.

G. COSIMINI: Sono qui a titolo personale, cioè non vengo a rappresentare la televisione; occasionalmente, solo in questo ultimo periodo, faccio parte dei programmi scolastici, ma non faccio parte del mondo della scuola, quindi sono venuta in questo Olimpo di addetti ai lavori per apprendere, per conoscere, per avvicinarmi a questi problemi più che per dare un apporto. Quindi con molta chiarezza e con molta umiltà io cedo la parola, perché proprio non avrei nessun apporto da darvi, a meno che non vogliate farmi delle domande.

G. LUCCHINI: Maisetti può dirci qualcosa sull'ISCA, che è l'ente organizzatore di questa manifestazione e si occupa della diffusione, oltre che dello studio, del cinema di animazione.

M. MAISETTI: L'ISCA — lo dice il proprio statuto — è un'associazione di cui possono far parte indifferentemente operatori culturali ed operatori economici interessati al cinema di animazione. Non ha fini di lucro ed ha per scopo lo stu-

dio dei problemi legati alle caratteristiche del mezzo espressivo, la promozione ed il coordinamento di tutte le iniziative atte a sottolineare l'importanza culturale del cinema di animazione, la ricerca dei mezzi più idonei per un'opportuna diffusione di film di animazione.

Parlare dei problemi e delle possibilità dell'istituto significa evidentemente anche parlare delle possibilità e dei problemi dell'animazione oggi in Italia. Esprimendo un punto di vista che non è soltanto mio, ma dell'associazione che qui rappresenta, dico che in Italia esiste una legge assolutamente inadeguata, manca una protezione legislativa per il cinema di animazione, la produzione non è adeguata alla capacità dei singoli, la distribuzione praticamente non esiste. Per quanto riguarda il rapporto tra animazione e spettacolo, animazione e scuola, animazione e ricerca, in tutti e tre i settori, malgrado si siano raggiunte delle vette eccezionali dal punto di vista del singolo prodotto creativo, da un punto di vista invece strutturale, non siamo agli inizi, ma in un'età arcaica. Questo risulta ancor più evidente nel momento in cui dovessimo far un rapporto con quanto accade in altre nazioni.

Se abbiamo soltanto una pallida idea di quello che è il National Film Board in Canada, vediamo che in Italia mancano addirittura le premesse per la realizzazione di qualcosa di analogo.

L'istituto si muove in una pressoché assoluta mancanza di fondi: ha una sovvenzione da parte del ministero del turismo e dello spettacolo di un milione, e tutti possono immaginare cosa si può fare con un milione; prevede (ma non so con quali probabilità di buon esito) una sovvenzione da parte del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Ha attualmente realizzato questo incontro, come gli altri che lo hanno preceduto, grazie all'intervento degli enti locali, e in particolare del comune di Milano che ha inserito questa manifestazione tra quelle di « Milano Aperta ».

Attualmente il primo tentativo di rimediare alla mancanza di conoscenza del cinema di animazione in Italia è stato operato attraverso la realizzazione di un libro che vuole essere un annuario dell'animazione italiana a disposizione degli esperti come di quanti intendano conoscere storia, autori ed opere del cinema di animazione italiano. Il libro si chiama « L'Italia di cartone », è stato ultimato proprio in questi giorni, è opera di Fiorello Zangrando e di Piero Zanotto ed è stato presentato al recente Salone Internazionale dell'Animazione di Lucca.

Un altro strumento di conoscenza, nei limiti naturalmente in cui questa conoscenza può essere esperita a causa della mancanza di mezzi, è il bollettino « ISCA informazioni » di cui sono usciti fino ad oggi tre numeri ed è in corso di varo il quarto numero.

Cosa può fare l'Istituto? E' chiaro che in questa situazione così carente non mancano le possibilità di inserimento a vari livelli. Che cosa è stato fatto sino ad oggi? Sono stati realizzati diversi convegni, allo scopo di arrivare ad una certa conoscenza della situazione nella quale ci troviamo ad operare. C'è stato un convegno sui problemi legislativi del cinema di animazione, un altro sul tema « Animazione come sussidio all'informazione »; sono stati poi analizzati i rapporti tra cinema di animazione e pubblicità. Dall'anno scorso a quest'anno si sono approfonditi i problemi legati al rapporto cinema di animazione e insegnamento. Ancora quest'anno, col convegno dedicato al calcolatore elettronico si è fermata l'attenzione sulle nuove tecniche di animazione circa le possibilità operative, vedo un potenziamento delle attività dell'Istituto soprattutto grazie al decentramento regionale e quindi attraverso un rapporto continuo e corretto con le scuole e le biblioteche, nel tentativo di utilizzare l'animazione come mezzo di educazione popo-

lare. Naturalmente, tra le varie possibilità operative auspicio la possibilità di intervenire in qualche modo nella riforma della legge, e qui mi riferisco in particolare alla relazione che ha presentato Nedo Ivaldi per conto dell'Isca al recente convegno di Fuggi, dove si auspica una riduzione di durata nel cortometraggio di animazione. Auspicio ovviamente anche un più equo rapporto con la Rai-Tv, specialmente in un momento come questo, quando l'animazione o viene negletta, viene presentata frettolosamente e male, è fatto anzi oggetto di una nostra precisa protesta indirizzata proprio oggi alla Rai-Tv.

M. MASSIMINO GARNIER: Penso che Maisetti abbia detto bene; in pratica poi in questa situazione non rosea si vince il Gran Premio di Mosca con Gianini e Luzzati al quale è seguita la « nomination » all'OSCAR. Lo sforzo individuale quindi riesce a compensare certe cose.

Parlando invece di sforzo collettivo, mi è stata fatta una domanda alla quale ho risposto frettolosamente. Un dato l'avrei. La legge 14 agosto 1971 n. 814, che eleva la disponibilità economica dell'ente autonomo di gestione al valore di 40 miliardi, all'art. 3 dice che l'Istituto Luce deve svolgere compiti di produzione, con particolare riguardo alla cinematografia didattica. Quindi l'indicazione c'è, e, per questo compito nel 1973 l'ente ha assegnato (perché l'ente assegna) all'Istituto Luce un fondo finanziario di un miliardo e trecento milioni.

Vorrèi che fosse chiaro che non è che la produzione privatistica, se pur non lo fa per puro idealismo, quando dice pluralità di voci, libertà di insegnamento, quando dice non monopolio nel film didattico, lo dice perché vuol sopravvivere, ma anche perché crede seriamente di essere all'interno di un'economia mista, ma soprattutto — e mi sembra che a Fuggi nelle conclusioni finali tra la relazione Gagliardo (presidente dell'Unione Nazionale Industrie Cinetelevisive Specializzate) e il prof. Laura ci fosse stato un accordo, almeno in una specie di agreement possibile. L'Istituto Luce con questi soldi, un miliardo e trecento milioni che non sono pochi per un anno, al di là della produzione, alla quale è devoluto praticamente e che — ripeto — svolge in forma monopolistica, potrebbe ben soddisfare quella cosa che mi ero dimenticato di rilevare nell'intervento precedente, che è la sperimentazione.

Noi siamo cioè ben lieti che l'Istituto Luce lavori in un certo senso con noi e ci apra delle strade possibili, perché non vediamo perché proprio all'industria privata, che deve fare un discorso di costi e ricavi, debba essere devoluta la sperimentazione, laddove c'è un ente pubblico che ha un fondo sufficientemente consistente — lo penso — almeno per svolgere l'aspetto sperimentale, che è quello senz'altro più rischioso e anche in un certo senso il più importante e anche (questo mi sembra molto preciso) quello più legato ad una politica dell'educazione in senso generale da parte dello stato. Cioè le vere indicazioni metodologiche dovrebbero essere date dallo stato all'Istituto Luce, che le produce, poi vengono verificate, poi semmai noi ci metteremo nell'alveo che ci viene dato, attraverso — e questa è la funzione della pluralità — altre angolazioni, però avendo almeno degli indirizzi di base... Ecco questo volevo dire. Adesso passo veramente la parola all'on. Bertè.

P. BERTÈ: Intervengo nella discussione per constatare quanto sia ancora scarsamente diffusa la convinzione dell'opportunità che il cinema in generale debba essere preso in considerazione dalla scuola italiana e che il cinema d'animazione in particolare possa essere utilizzato con notevole profitto per l'apprendimento.

Su richiesta degli organizzatori del convegno mi riferisco alla situazione scolastica vista sotto il profilo legislativo e affermo che, a mio avviso, i grandi appuntamenti mancati (riforma dell'università, riforma della scuola media superiore, riforma dell'istruzione professionale, effettiva attuazione del diritto allo studio) non possono essere ancora disattesi sia nei confronti della contestazione studentesca — deprecabilissima nelle sue forme, ma comprensibile per talune sue motivazioni — sia nei confronti della pubblica opinione in genere la quale ha ragione nel richiedere alla dirigenza politica di non fuggire di fronte a scottanti problemi. Osservo però che finora le riforme sono mancate anche perché i gruppi politici hanno sterilmente conteso sui nuovi ordinamenti da dare alla scuola anziché, come sarebbe più utile, affrontare l'esigenza di mutare i contenuti culturali della scuola (la riforma degli ordinamenti sarebbe una conseguenza, molto sdrammatizzata, se si addivenisse alla indicazione di linee essenziali in materia di revisione dei contenuti culturali). Questi argomenti non sono fuori tema perché l'introduzione nella scuola dei mezzi della comunicazione sociale in genere e del cinema in particolare passa proprio attraverso la citata e auspicata riforma dei contenuti.

Se il passato dovrebbe indurre a un certo pessimismo, appunto per i gravi ritardi, la situazione sembra giunta a un tale punto di rottura tra scuola e vita contemporanea che sono da ritenersi imminenti le innovazioni reclamate e imposte dalle cose anche se dovesse ancora mancare la possibilità di trovare una volontà politica in proposito.

Siamo dunque al momento decisivo. La creazione dei distretti scolastici, ormai entrati nella legge, è un atto che incide in senso innovatore sulla vita della scuola.

Infatti la profonda riforma dei contenuti — all'interno della quale si incontra la presenza dei mezzi di comunicazione sociale e delle loro problematiche — potrà avvenire più facilmente se la società nelle sue molteplici espressioni (docenti, famiglie, enti locali, forze sociali, del lavoro della produzione, realtà culturali) sarà posta alla guida delle scuole in un quadro di autogestione.

La recente legge sullo stato giuridico, che prevede gli organi collegiali di diverso livello, può rappresentare un primo — anche se timido — passo in questa direzione.

Mi rendo conto delle difficoltà espresse da chi rappresenta la produzione cinematografica in ordine ad una situazione di autogestione scolastica che darà luogo, nei confronti della produzione, a varie, a molte, migliaia di interlocutori; ritengo però che la produzione (privata e pubblica) dovrà organizzarsi per questo nuovo mercato: è comunque più interessante in questa sede sottolineare le possibilità che si aprono per il cinema nell'ambito del prospettato pluralismo.

E' ovvio che molte attuali realtà (enti, centri, ecc.) che vivono all'ombra di una non chiara concezione di economia mista finirebbero con il « saltare » perché quando il cinema sarà entrato nei contenuti culturali della scuola e le singole scuole avranno potere di scegliere e di decidere, la qualità, cioè la validità culturale, del prodotto si dovrà necessariamente imporre e non saranno tollerabili arbitrari protezionismi.

Concludendo alla luce di simili considerazioni va profondamente modificata o addirittura sostituita e ripensata tutta la legislazione in materia cinematografica, abolendo fra l'altro il carico di troppe burocratiche commissioni ed evitando l'ingombrante presenza dell'esecutivo nel mondo della cultura.

M. MASSIMINO GARNIER: Ringraziare l'on. Bertè penso che sia superfluo. Mi ha tirato in causa in modo così deciso che sono costretto per primo a rispondere. Dopo, naturalmente tutti dobbiamo rispondere all'on. Bertè.

Io sono stato frainteso in un certo senso. La polverizzazione della domanda non è un problema che ci spaventi in termini totali, ma perché (e qui parlo proprio come presidente dell'animazione) abbiamo alle spalle una grossa esperienza positiva, l'esperienza pubblicitaria, che è quella che ci ha dato il modo di cominciare a vivere, dove la domanda è totalmente polverizzata.

In pratica, ogni utente pubblicitario desidera un suo film, fatto in un certo modo, secondo i suoi problemi e noi cerchiamo di farglielo come lui lo vuole.

Però — e qui bisogna essere chiari — questo ha tutta la possibilità economica di ordinarsela, cioè in effetti ci paga i nostri costi e soprattutto c'è una struttura di fondo che noi ben conosciamo e con la quale abbiamo un rapporto che è tutt'altro che agevole, anzi parliamo nel caso specifico della televisione, che però ci consente di avere degli indirizzi produttivi estremamente precisi, che vanno da determinati tempi di consegna al determinarci la quantità, cioè c'è un mercato veramente specificato.

Quello che ci può impressionare è se la decisione produttiva deve essere presa sull'ipotesi di un committente che ha 7.000 lire all'anno, ecco. E' questo il discorso che intendevo fare a nome della produzione, perché allora, se ha 7.000 lire all'anno, non c'è possibilità di incontro, in quanto non posso rischiare un film sull'indirizzo determinato da uno che ha 7.000 lire da spendere, in quanto il film costa dieci milioni. Il problema è abbastanza preciso.

La pubblicità mi sembra un esempio abbastanza preciso, perché è proprio uno dei punti dove l'esigenza pluralistica è rispettata per sua stessa natura, perché è concorrenziale, che però noi, come categoria, abbiamo sempre detto che intendevamo liberistica. Era pluralistica.

Che al centro si vedano degli indirizzi, ad esempio, di carattere ecologico perché i detersivi siano biodegradabili, a noi va benissimo, non è questione questa come noi la poniamo. All'interno dei detersivi biodegradati noi faremo poi il meglio possibile per fare un buon film di informazione innanzitutto e di persuasione in secondo termine, perché così noi intendiamo eticamente il nostro compito; quindi di informazione in primis e di persuasione in secundis, a vantaggio della marca XY che sta all'interno di una programmazione di detersivi biodegradabili. Niente mi offende (parlo a titolo personale) come quando uno mi dice: « Ma lei lo prova l'olio quando le dicono di dire che è fatto d'oliva ». Io non provo l'olio d'oliva, il mio mestiere è di comunicare. Ci sarà chi cerca di vedere se l'olio è fatto d'olio d'oliva. Dal momento che qualcuno dice che è fatto d'oliva, io dico meglio che posso al pubblico e attraverso gli strumenti che non esito a definire sottili, e in un certo senso — qui mi riferisco ad Aristotele — non esiste comunicazione che non abbia anche alle spalle, che non sfrutti la retorica nel modo migliore, altrimenti non è comunicazione, e io farò l'impossibile perché questa gente compri questo olio. Però vi prego, non delegatemi anche a vedere se è di olio d'oliva.

Direi che anche per il film didattico il discorso è lo stesso. Io sono uno strumento, so adoperare certi strumenti, ma non è che io possa fare il discorso didattico, non è la scelta del discorso didattico, è il modo operativo come farlo che mi riguarda da vicino.

Quindi la polverizzazione non è che ci terrorizzi in sé, perché (può sembrare una cosa irrilevante, invece non lo è) la produzione pubblicitaria è enorme, perché

— messi insieme tutti gli Arcobaleni e i Caroselli — è più di tutta la produzione cinematografica italiana, che pur fa centoquaranta film di cortometraggio all'anno.

Quindi è polverizzata a livello di un signore che ordina in un anno un comunicato di trenta secondi, e l'industria privata riesce a soddisfarlo. Questo è importante, proprio perché vorrei ricordare una cosa abbastanza precisa: la Rai inizialmente pensò, ipotizzò, quando varò Carosello nel 1957, che li avrebbe prodotti lei stessa, ed infatti fece uno stock. Dico Carosello, perché è un'espressione abbastanza chiara, perché è uno spettacolino, l'aspetto pubblicitario l'avrebbe fatto il cliente, ma non riuscì a trovare neanche un cliente per lo spettacolo, perché le necessità della comunicazione sono talmente diversificate in un mezzo come la televisione che pretende — quando io vado ai congressi internazionali mi fanno delle risate sulla faccia, e hanno ragione, perché non so cosa rispondere — da un'unica fonte di comunicare a un professionista di Varese e ad un contadino calabrese. In una comunicazione finalistica come quella pubblicitaria questo assume per gli stranieri un aspetto di estrema comicità, tanto più che viene dal nostro paese, che è un paese particolarmente lungo. Si chiedono come riusciamo a farcela. Cioè l'industria privata ha un'inventiva e una flessibilità e un'adattabilità tale da poter soddisfare richieste estremamente diversificate, e in questo senso è ben lieta di avere molti contraenti, è terrorizzata all'idea di averli tutti, senza nessun tipo di indirizzo, ecco.

Noi diciamo: siamo ben lieti di camminare a fianco dell'Istituto Luce, perché proprio all'Istituto Luce siano delegati gli stimoli di fondo di ricerca e poi gli indirizzi, le strutture basi. Dopo noi metteremo a diversificarci, per quanto è necessario.

Io ho chiarito quella che poteva essere la nostra eventuale divergenza. Però a monte c'è questo grosso problema economico, perché se l'iniziativa locale non ha i mezzi e mi fa rischiare che tutto il resto del mercato non mi compri il prodotto, cioè mi fa rischiare di diventare il mio unico mercato, io non posso produrre. Neanche una regione può garantirmi un numero di copie sufficienti perché io metta in produzione il film, anche perché non è committente.

Il rischio economico mi rimane tutto sulle spalle. Sono veramente problemi miei, cioè in questi termini; se tutto il sistema fosse così rotto che il distretto scolastico fosse veramente committente del film, allora io mi troverei nelle condizioni ottimali. Oltre tutto, nel nostro interesse, aumentiamo il mercato; quindi per noi le possibilità di mercato si ampliano e noi siamo tutti avvantaggiati.

I. GIRARDI: Io voglio sottolineare quanto molto bene ha detto l'on. Bertè sul fatto che tutti noi dobbiamo diventare forza di pressione e di convinzione, perché questi sono problemi che devono nascere dal basso, devono essere sentiti in basso, se si vuole che arrivino in alto.

Per quello che riguarda la scuola, io direi che occorre buttarci a lavorare negli spazi che sono liberi. L'unico spazio libero, a mio avviso, nella scuola oggi è ancora quello della sperimentazione. Anche come metodologia, io sono sempre del parere che sia opportuno prima buttar là le cose, farle comunque, e le cose determinano una loro reazione a catena.

Quindi è proprio in questo spazio della sperimentazione che noi ci dobbiamo buttare per farle le cose, per sperimentarle. Poi, strada facendo, il tiro si aggiusta. Però bisogna offrire anche ai legislatori dei risultati, delle cose concrete su cui poter lavorare, con cui poter costruire veramente, se non si teorizza sempre, si astrae sempre e non si arriva mai al dunque.

E. COZZI: Onorevole, Lei ha accennato a una decentrazione, già accennata dal prof. Girardi. Un mezzo per i sussidi audiovisivi potrebbe esserci: aboliamo il Centro Nazionale, che è nell'Olimpo, e lasciamolo là. Vivifichiamo i centri provinciali in questo senso, ritornando a quello che erano cinque o sei anni fa: il Centro Provinciale aveva un presidente proprio nella persona del provveditore, un direttore e un segretario e un comitato cosiddetto amministrativo. Lasciamo stare la parola « amministrativo », un comitato però che aveva dieci persone, erano dell'istituto tecnico, della scuola elementare, i rappresentanti dei genitori, ecc. Si potrebbe cominciare a ricostituire questo comitato per poter studiare i problemi locali dei sussidi audiovisivi e poi, in un secondo tempo, portarlo nelle varie scuole.

Praticamente, il mezzo c'è già. Basterebbe ritornare a quella che era la legge per l'istituzione del centro nazionale. Non chiamiamolo più centro nazionale, ma centro provinciale come un passaggio, praticamente, per arrivare al centro distrettuale; cioè eliminare il nazionale, arrivare al regionale e poi al distrettuale. Però il mezzo potrebbe essere in questa esistenza del centro provincial, per poter arrivare poi lì. Poi Lei ha accennato a quel mio 17000: sono pellicole cinematografiche divise tra le varie e tradizionali discipline, che sono usatissime in molte scuole di Milano e provincia. Basti dire che l'anno scorso abbiamo distribuito 8.040 pellicole. Qualcuno le ha usate, i miei superiori dicono che vengono usate a tempo perso. L'anno scorso il prof. Ferro, direttore del Centro, ha detto che le pellicole del centro provinciale vengono usate per tappare i buchi. E' vero, però parecchie vengono usate, perché quando io ho un professore che dice: « Senta, avrei questo argomento da trattare; impostato questo argomento, cosa posso prendere da questo Centro per aiutarci? », allora non è più un tappabuchi.

M. MASSIMINO GARNIÈR: *Vede, da un punto di vista produttivo lo stimolo inventivo è nei modi, ma la problematica dei contenuti è la fonte che me la dà, cioè non è che io mi metta a tavolino e dica: come potrei fare un film di sei minuti sulle geometrie pluridimensionali? Può anche avvenire questo, però è molto difficile che si verifichi, e in ogni caso faccio un film, i cui fini finiscono con l'essere i più lontani da quelli didattici. Maisetti e Piccardo mi possono aiutare. Ad un certo punto allora faccio un film di animazione che ha per tematica le geometrie pluridimensionali.*

A questo punto i miei obiettivi diventano il festival di Annecy, diventano che la Biblioteca Nazionale canadese lo compri, cioè faccio un film di cultura, che però non ha nessun tipo di fine o di significato di carattere pedagogico, perché me lo sono inventato io.

Quindi, a questo punto, seguo le mie fantasie. Lo stimolo invece mi deve essere dato da un committente, cioè ci deve esser chi con una certa precisione mi indica quello che vuole. Scusate, vi faccio il paragone della pubblicità, ma è molto preciso. Quando noi diciamo « pluralistico », intendiamo pluralità di voci. Prendiamo lettura del giornale: non è che sia restringere i giornali, la diffusione, anzi. Vuol dire che la docente porta in aula l'« Unità », il « Popolo » e il « Corriere della Sera » e lì compara, se così penso di interpretare il suo pensiero. Insegna quali sono le diverse angolazioni delle notizie, come fare un'attività critica della lettura.

Il fatto che ci sia una pluralità di voci non vuol dire che poi la mia copia, perché è stata fatta su domanda del distretto scolastico X, non debba interessare al distretto scolastico Y, il quale poi magari ne ha fatta una su un argomento vicino al mio, analogo o completamente diverso. Anzi, la comparazione dei due è proprio quell'aspetto pedagogico che stiamo cercando. E' un rischio nei termini in cui non ho il ricavo almeno produttivo, non dico di utile dal primo distretto. Ed è un rischio che non posso correre.

Se già avessi — e invece in questo momento è escluso dal punto di vista legislativo e soprattutto normativo — la possibilità di ipotizzare nei miei ricavi un passaggio televisivo, che ha altri canoni, non ho risolto il problema, ma incomincio ad avere una voce in più per risolverlo. Ma quando lo so che istituzionalmente i programmi scolastici sono o autoprodotti dalla televisione o in appalto per legge all'Istituto Luce, io di colpo mi taglio una fetta del discorso, perché è chiaro che se dieci istituti, centri regionali, distretti determinano una certa produzione non è mica escluso che tra questa ce ne sia di quella che valga la pena che divenga di diffusione nazionale per avere una televisione scolastica.

Ma a noi perché interesserebbe andare in televisione? Non solo per i canoni, ma il canone diventerebbe il Carosello, per intenderci, per il nostro stesso prodotto, perché il docente lo vedrebbe.

Quando ci preoccupa la polverizzazione, è il fatto fisico. Uno mette in giro dei piazzisti? In generale il produttore non ha neanche mai contemplato la figura del piazzista, cioè non è neanche nella struttura ipotizzabile della produzione colui che va a vendere il prodotto, e quindi cosa fa? Va a proiettare agli istituti e dice: lo ho questo catalogo e ve lo faccio vedere.

L'onorevole è stato molto preciso, e io addirittura ho annotato le sue parole, cioè lui intende la sana economia mista, perché quando noi diciamo l'Istituto Luce non ci preoccupa, non ci preoccupa solo come concorrente, ma ci preoccupa soprattutto come un concorrente che non ha costi economici, cioè che non deve tener conto di costi economici. L'Istituto Luce ha un passivo giornaliero, di cui non si preoccupa molto. L'amministratore delegato tiene conto che ha un passivo giornaliero, e a questo punto non credo che la concorrenza si possa considerare come una « sana » concorrenza, ma è la concorrenza tra una possibilità di passività e l'obbligo di almeno pareggiare, e allora è una concorrenza falsata in partenza.

E' il discorso che noi facciamo anche rispetto alla Rai-Tv. A livello di appalto la Rai-Tv considera, dal suo punto di vista giustamente, nullo il costo ammortamenti impianti e le spese produttive tecniche, in quanto dice che la gente la paga a stipendio; quindi, il costo produttivo all'interno Tv, quando si fa una comparazione rispetto all'appalto, è fatta con questi termini: per fare questo film siamo dovuti andare fuori con la troupe, abbiamo avuto delle spese. La gente va a stipendio...

Quindi diventa un po' difficile per un operatore economico privato concorrere in questi termini. E' talmente difficile che non prova neanche. Non è neanche materialmente possibile affrontare un problema in questi termini.

M. MAISETTI: Vorrei affrontare il problema da un'altra angolazione, cioè portando naturalmente un certo tipo di contributo sulla base di determinate esperienze realizzate. A titolo di cappello, farei questa distinzione personale: non posso mettere sullo stesso piano il film che è stato realizzato ai fini di spiegare meglio un concetto, quindi veramente come sussidio audiovisivo, anche se il termine può essere superato (comunque mi serve per identificare il concetto) e il film, il cinema inteso come finestra sul mondo, cioè una finestra da aprire per conoscere meglio la realtà, quindi il cinema come il giornale, il cinema che deve intervenire nella scuola, perché il cinema e l'immagine è un fatto consueto della nostra vita quotidiana.

A questo punto ci sono delle esperienze precise fatte non soltanto dall'Isca, ma da tutta una serie di istituti e di associazioni operanti nella regione Lombardia come in altre regioni. Dico regione, perché, secondo me, il punto di partenza per un discorso di questo genere, deve essere proprio la regione, in quanto la regione può coordinare le diverse iniziative che si sono realizzate anche in questi anni. Non è vero che non si è fatto nulla. Saranno state delle iniziative a carattere volontaristico, nate magari nell'ambito di circoli di cultura, però non sono per questo

iniziative da dimenticare o da buttar da parte nel momento in cui sono servite proprio a definire in che modo, in che termini il bambino reagisce di fronte al film.

Qualcuno dei presenti è stato recentemente a Bergamo, dove si è svolta una certa iniziativa, la domenica mattina, di film per ragazzi. Quali film? Quei film che in sostanza potrebbero anche non esserci, perché un circuito di film per ragazzi in Italia non esiste.

Quindi, di fronte a questo tipo di esperienze, a me sembra che la Regione rappresenti veramente l'istituto ideale per fare di queste esperienze un certo fascio e, sulla base di un certo catalogo di film, che potrebbe essere redatto in sede regionale, un'apposita commissione, che potrebbe essere anche la commissione per gli audiovisivi, potrebbe reperire una certa tipologia di film, alla quale un produttore potrebbe benissimo far riferimento per ulteriori realizzazioni, e allora, a questo punto, avendo un film, esisterebbero già di fatto nella realtà determinate canalizzazioni, attraverso le quali arrivare a sperimentare l'effettiva possibilità, l'effettiva capacità del film. Poi si tratta di istituire o di rendere realizzabile la proiezione del film e la discussione del film, che deve essere direttamente connessa alla proiezione, con quella che è la struttura della nuova scuola. Ma mi pare che il doposcuola, così come è articolato, si presti veramente nella maniera migliore per recepire determinate istanze che sono state portate avanti attraverso il movimento dei cineforum, dei cinecircoli, in genere dai circoli di cultura che si sono preoccupati anche dei minori, assimilando queste esperienze e vivendole all'interno della scuola.

E' chiaro che non può essere dimenticato a questo punto un'educazione al cinema; cioè l'educazione alla lettura del film diventa un fatto che non può essere lasciato al caso, anche se, a mio avviso, diventa un problema per buona parte superato nella misura in cui i nostri figli sono cresciuti in un ambiente di immagini, sotto lo stimolo televisivo o uno stimolo televisivo pressoché continuo, per cui determinati problemi che poteva avere la generazione precedente, a mio avviso, non è che la generazione nuova non li abbia più, ma certo li ha soltanto fino ad un certo punto e comunque proposti in una maniera diversa. A me pare che, impostando le cose in questi termini, ci sia effettivamente la possibilità di realizzare un contatto tra produzione, una distribuzione e quindi un consumo anche della pellicola.

E' chiaro comunque che siamo nel campo delle ipotesi.

M. MASSIMINO GARNIÈR: Io sono d'accordo su quasi tutto, Maisetti, ma ci sono delle cose sulle quali non sono d'accordo, e vorrei precisare quali sono subito, perché penso che siano utili anche all'onorevole Bertè. Una è questa: io credo che la scuola a tempo pieno renda possibili molte di quelle cose di cui stiamo parlando.

E adesso non parliamo più del cinema didattico, ma del cinema nella scuola in sé e per sé. Io ho vissuto certi tipi di esperienze: effettivamente il bambino (bisogno dare atto a Maisetti) dà dei risultati, a livello di sperimentazione, incredibili.

Uno dei film più difficili della storia, un film surrealista, un caposaldo della produzione mondiale in animazione, il « Teatro di Madame Cabal » è stato proiettato a dei ragazzetti al Abano. E' uno di quei film che vuotano il cinema a livello adulto nello spazio di dieci minuti, un quarto d'ora, e invece l'audience giovanile sta lì, lo guarda tutto. Poi, quando si va ad intervistarli, danno delle risposte incredibili, riescono a rendere il film, all'interno della propria esperienza, dove nessun adulto riesce, proprio perché è un film surrealista, un film emblematico. Il giovane ha un'apertura alla metafora che l'adulto non ha più, è evidente.

C'è un'esperienza citata l'anno scorso qui, in questo congresso, che penso sia emblematica. Hanno fatto un'esperienza nei tempi, e questo è molto interessante. Hanno presentato un film di Disney e un film di McLaren, cioè un film realistico, cioè proprio i film che noi neghiamo (parlo sempre dell'animazione disneyana) e un film astratto. Nell'immediata risposta naturalmente i bambini si ricordavano solo il film di Disney, l'altro non l'avevano praticamente visto, perché era un film astratto, quindi non aveva nulla da dire.

Lasciato passare, mi sembra, un intervallo di tre mesi, alla stessa scolaresca sono stati riproposti i problemi di quei film che aveva visto tre mesi prima, e la curva di risposta si era totalmente rovesciata: ricordavano il film astratto. Questo li aveva stimolati a delle nuove loro invenzioni su delle possibilità dell'immagine di essere anche astratta, laddove ormai avevano completamente vissuto, elaborato e quindi in un certo senso obsoleto tutto quello che era realistico, cioè non interessava più. A distanza di mesi interessava solo la proposta aperta, la proposta concreta non interessava più, perché l'avevano vissuta e totalizzata.

Da questo aspetto, già alla frontiera del tema del convegno, la discussione è poi passata alla etichetta « cinema per ragazzi » o « cinema adatto ai ragazzi »: riteniamo quindi opportuno terminare qui la trascrizione, anche perché, ci pare che questo confronto tra Disney e McLaren possa essere utile argomento di riflessione.

SELEZIONE STAMPA

I convegni su « il cinema d'animazione e l'insegnamento della matematica » hanno suscitato interesse non solo in insegnanti e realizzatori, ma anche in giornalisti e pubblicisti che hanno voluto presentare su giornali e riviste informazioni e commenti sulle attività dei convegni stessi. Questo interessamento della stampa ci ha fatto, ovviamente, piacere anche perché pensiamo che possa aver contribuito a suscitare un po' di interesse e di simpatia per la matematica.

Poiché la documentazione è già stata raccolta dall'ISCA (« Commenti di stampa ») per il 1972 e « Echi di stampa » per il 1973, ci limitiamo qui a qualche esempio.

- 1) « L'EUROPEO » del 16-XI-1972 (anno 28, n. 46)
rubrica « Cultura »

LA NOTIZIA - Il giapponese Yoji Kuri e la matematica insegnata con i cartoni animati sono state a Lucca le rivelazioni dell'ottavo « Salone internale dei comics ».

« **LA MATEMATICA E I CARTONI ANIMATI** » - Sulle possibilità d'insegnamento della matematica mediante i cartoni animati ne sapremo di più sabato 18 novembre al Circolo della stampa di Milano. Professori dell'università statale e del Politecnico di Milano e dell'università di Cosenza discuteranno e confronteranno in compagnia degli specialisti dell'animazione gli studi compiuti. Il presupposto è l'insegnamento « insiemistico » della matematica (fratello dell'insegnamento « globale » per leggere e scrivere), in atto in alcune scuole della metropoli lombarda. Questo incontro è compreso in una Settimana internazionale del cinema d'animazione organizzata dall'ISCA (Istituto per lo studio e la diffusione del cinema d'animazione), il cui programma è stato annunciato a Lucca da Massimo Maisetti, uno dei responsabili del « Salone dei comics » e direttore dell'ISCA stesso. Considerati gli scopi e l'attività dell'ISCA, a Milano non poteva mancare una rassegna dell'opera di Yoji Kuri, la rivelazione fra gli autori presenti a Lucca.

- 2) « ALTO ADIGE » del 3-X-1972

I cartoni animati e la matematica

Nell'ambito della manifestazione si terrà un convegno su « Cinema d'animazione e insegnamento della matematica » per sottolineare le relazioni tra scuola e cinema di anima-

zione, al fine di favorire una maggiore conoscenza delle nuove tecniche dei più moderni processi d'apprendimento. La scelta di un tema che a prima vista può sembrare troppo specialistico, nasce dalla convinzione che un'effettiva conoscenza tra due ambienti che appaiono oggi così lontani non può derivare da discorsi generali e forzatamente vaghi.

Il programma del convegno è stato articolato in « relazioni », « programmi di proiezioni », « dibattiti » di carattere generale e specialistico aperti ai contributi, verbali o scritti, di tutti gli interessati.

- 3) « MOMENTO SERA » del 16-XI-1972

Il « professor » fumetto

Presentata a Milano una serie di film, che si propone l'insegnamento della matematica tramite il cartone animato

Una curiosissima tavola rotonda — anche — che sarà presieduta da Max Massimino Garnier, dedicata all'insegnamento della matematica tramite il cartone animato. E proiezioni preparatorie sull'argomento, alla cineteca San Marco. Film di sperimentalismo grafico al servizio appunto della matematica, ad un livello piuttosto alto.

Sono state coinvolte delle università, il Centro nazionale per i sussidi audiovisivi, l'Unione matematica italiana.

- 4) « CORRIERE D'INFORMAZIONE » del 17-XI-1972

La matematica e i cartoni

I cartoni animati entrano nella scuola, e non per svolgervi una funzione di pura evasione. Nel corso d'un convegno in programma oggi alle 16 al Circolo della Stampa si cercherà di dimostrare che i « cartoons » sono un utilissimo strumento didattico. Promosso in occasione del 4° « Incontro internazionale sul cinema d'animazione » che si concluderà oggi a Milano, il convegno è dedicato in particolare all'insegnamento della matematica, vi partecipano studiosi e tecnici cinematografici tra i quali il professor Carlo Felice Manara dell'Università Statale (autore con il professor Gabriele Lucchini di « cartoni » uniconcettuali), il professor Carmelo Ferro che dirige il Centro sussidi audiovisivi, l'ingegner Franco Monticelli del Politecnico, Max Massimino Garnier, presidente dell'Unione nazionale industrie cinetelvisive specializzate. Gli atti saranno pubblicati a cura della Civica scuola del cinema. I primi film realizzati saranno disponibili, a titolo sperimentale anche nelle scuole medie già da quest'anno.

5) « *CORRIERE DELLA SERA* » del 18-XI-1972

I « Tolomeo » al cinema d'animazione

Al Circolo della Stampa si è tenuto, nel pomeriggio, l'annunciato convegno sul tema « Il cinema di animazione e l'insegnamento della matematica », che nei giorni precedenti era stato introdotto da proiezioni di film « specialistici » e sperimentali di livello universitario, presentati e discussi dal curatore stesso del convegno prof. Gabriele Lucchini.

Oltre a quest'ultimo, hanno svolto alcune interessanti relazioni, poi ampiamente dibattute, il prof. Riccardo Luccio dell'Istituto di psicologia della Facoltà di medicina dell'Università di Milano, il prof. Carlo Felice Manara della stessa Università, il prof. Carmelo Ferro del Centro provinciale sussidi audiovisivi, l'ingegner Monticelli dell'Istituto di cinematografia scientifica del Politecnico. Ha presieduto i lavori il « cartoonist » Max Massimino Garnier. Molti dei film proiettati agli « incontri » sono forniti dal Dipartimento di matematica dell'Università della Calabria, dall'Unione matematica, del Centro per la cinematografia scientifica della Università di Padova e dall'Istituto di cinematografia scientifica del Politecnico.

6) « *GIORNALE DELLO SPETTACOLO* » del 18-XI-1972

Ce n'è abbastanza per risvegliare l'interesse anche dello spettatore più pigro, più refrattario. In aggiunta a tutto ciò, una curiosissima « tavola rotonda » prevista per sabato 18 al Circolo della Stampa (il 4. incontro è iniziato lunedì 13), sul tema « Il cinema d'animazione e l'insegnamento della matematica ». Preceduta da proiezioni di film selezionati dal Dipartimento di Matematica dell'Università di Calabria, a cura del prof. C. F. Manara; dal Centro Nazionale per i Sussidi Audiovisivi, a cura del prof. R. Calogero; dall'Unione Matematica Italiana, a cura del prof. L. Caprioli. Che tipo di film? Potremmo definirli, con una sorta di slogan, « di animazione sperimentale » se non conoscessimo l'inconsistenza del termine dal momento che moltissimo di quanto si realizza sotto ogni latitudine nel campo del cinema « passo uno » è proprio squisitamente sperimentale, cioè fatto su tentativi espressivi, quindi stilistici, nuovi. I dibattiti, comunque, saranno presieduti da quello sperimentato moderatore ch'è Max Massimino Garnier.

7) « *L'OSSERVATORE ROMANO* » del 10-I-1973

**QUARTO INCONTRO INTERNAZIONALE
SUL CINEMA D'ANIMAZIONE**

UNA TANGENTE E ALCUNI SOTTACETI

Angelo Schwarz

Un ultimo accenno facendo la cronaca di questo 4° incontro al convegno che si è tenuto nel suo ambito: « il cinema di animazione e l'insegnamento della matematica ». Questo convegno mi pare che sia stato ben definito nella dizione che lo propone come « incontro in due ambienti » e sottolineato da una informale presentazione di Gabriele Lucchini, nella quale si sottolineava come fossero evidenti nell'insegnamento della matematica « alcune possibilità offerte dal cinema di animazione, ed in particolare quella di permettere la guida all'astrazione e alla formalizzazione attraverso processi visivi opportunamente « scanditi »; tale scansione dovrebbe mirare ad uno « svuotamento » dalla concretezza degli oggetti presi a esempio o modello e ad una successiva « attribuzione » di particolari qualità che si vogliono considerare o di opportuni elementi di riferimento ». A questo punto, prescindendo dalla valutazione di alcuni film proposti e dalla denuncia fatta nell'ambito del convegno sulla insufficienza quantitativa e su una certa inadeguatezza del materiale attualmente disponibile, mi sembra che quello di Lucchini sia uno dei più bei discorsi che io abbia mai sentito, proprio filologicamente parlando, sul cinema di animazione; dal che si deduce che certi incontri non solo sono necessari per adeguare un discorso didattico, ma che essi, come opportuni incontri interdisciplinari, possono sottolineare certi elementi specifici del mezzo cinematografico, se non sconosciuti, non sempre ricordati. Come al solito, quanti erano però i critici e gli autori di cinema di animazione presenti al convegno?

C'è un futuro del cinema che non è solo spettacolare o televisivo, ma di ciò molti paiono non accorgersi.

« Tangente » si dice di figura geometrica che abbia con una altra un sol punto in comune: ora, perché certi « punti » non si coltivano un po' di più?

8) « *ALTO ADIGE* » del 7-X-1973

Convegno di studio a Milano

**Impariamo la matematica
col cinema d'animazione**

9) « AVANTI! » del 14-XI-1973

INCONTRO A MILANO SUL CINEMA D'ANIMAZIONE

Si fanno « cartoons » anche col computer

A corollario delle proiezioni sono previsti due convegni di studio dedicati al Cinema d'animazione e l'insegnamento della matematica e al Cinema d'animazione e il calcolatore elettronico. Il primo riprende il discorso iniziato lo scorso anno, presentando anche alcune esperienze concrete di utilizzazione di questa tecnica cinematografica per un nuovo metodo di insegnamento. Il secondo convegno riguarda, invece, un problema di grande attualità tra gli animatori che ha suscitato e continua a suscitare polemiche. Il calcolatore elettronico, già utilizzato da alcuni autori per film sperimentali, apre nuovi orizzonti al cinema d'animazione, infrangendo una tradizione squisitamente artigianale.

10) « CORRIERE DELLA SERA » del 20-XI-1973

Due convegni sul cinema animato

Nel pomeriggio, moderatore il professor Gabriele Lucchini, s'è avuto un incontro sulle esperienze di utilizzazione e di realizzazione di film d'animazione di argomento matematico. Sono stati anche proiettati dei film che illustravano i risultati di queste esperienze soprattutto nell'ambito scolastico.

11) « IL RESTO DEL CARLINO » del 21-XI-1973

A MILANO

« Incontri » sul cinema d'animazione

Esaurito il ciclo delle proiezioni al Salone dei Lombardi, il 5° incontro internazionale sul cinema di animazione s'è spostato all'Auditorium San Fedele per i suoi convegni relativi al « Cinema di animazione e l'insegnamento della matematica e il Cinema di animazione e il calcolatore elettronico » che si concluderanno sabato sera.

Moderatore il professor Gabriele Lucchini, s'è avuto un incontro sulle esperienze di utilizzazione e di realizzazione di film d'animazione per l'insegnamento della matematica. Insieme alle relazioni ufficiali su esperienze acquisite nel settore, sono stati proiettati alcuni film, espressione di queste esperienze, soprattutto nell'ambito scolastico, tra i quali « Il triangolo di Pitagora » di Paul Libois, e sette mini film di tre minuti l'uno sulla « Trigonometria » che hanno ulteriormente approfondito e allargato il campo di ricerca pratica. Carlo Felice Manara, dell'università di Milano ha portato il proprio contributo di conoscenza nel settore.

12) « LA NOTTE » del 21-XI-1973

Il calcolatore fa il regista
Il computer disegna i cartoni animati

13) « IL MEZZOGIORNO » del 22-XI-1973

Convegni all'incontro sul cinema d'animazione

MILANO - Esaurito il ciclo delle proiezioni al Salone Pier Lombardo, il 5. Incontro Internazionale sul cinema di animazione s'è spostato da ieri all'Auditorium San Fedele per i suoi convegni relativi al « Cinema di animazione e l'insegnamento della matematica » e il « Cinema di animazione e il calcolatore elettronico » che si concluderanno sabato sera. Moderatore il professor Gabriele Lucchini, s'è avuto un incontro sulle esperienze di utilizzazione e di realizzazione di film d'animazione per l'insegnamento della matematica. Insieme alle relazioni ufficiali su esperienze acquisite nel settore, sono stati proiettati alcuni film, espressione di queste esperienze, soprattutto nell'ambito scolastico, tra i quali « il triangolo di Pitagora » di Paul Libois, e sette mini-film di tre minuti l'uno sulla « trigonometria » che hanno ulteriormente approfondito e allargato il campo di ricerca pratica (Carlo Felice Manara, dell'università di Milano ha portato il proprio contributo di conoscenza nel settore.

14) « L'UNITA' » del 22-XI-1973

Proiezioni dimostrative a Milano
Cinemazione con il « computer »

Oggi all'Auditorium San Fedele, nel quadro del « V incontro internazionale del cinema d'animazione » promosso dall'ISCA, si è svolta la seconda tappa di quello che potrebbe essere definito un viaggio nel domani del « cartoon ». Mentre il pomeriggio è stato dedicato ad una serie di proiezioni di carattere informativo, in cui sono stati presentati film dell'inglese Halas ed un gruppo di pellicole didattiche jugoslave destinate alle scuole elementari, nella serata si è avuto l'atteso incontro-dibattito sulle possibilità artistiche e gli aspetti economici dell'animazione mediante calcolatore.

Ne è stato moderatore l'ingegnere Achille Berbenni, il quale ha altresì commentato i vari film proiettati, fra cui figurano *Space filing curves* di William Hansard (USA), opera che ha vinto il Bucranio d'oro alla Rassegna internazionale del film scientifico-didattico svoltasi ultimamente a Padova, ed un gruppo di americani fra cui alcuni di John Whitney, uno dei nomi più illustri nel campo della grafica animata col computer.

Dalle opinioni espresse nel corso del dibattito sono emerse sia le possibilità come i limiti che può oggi offrire l'animazione con il computer (specie se pretendiamo di realizzare con essa cartoon tradizionali). Ma è fuori dubbio che se si saprà utilizzare con senso creativo le originali caratteristiche, si potrà trarne opere estremamente suggestive, in grado di aprire anche nel campo dell'arte nuove emozionanti prospettive.

Per la sezione « Il cinema d'animazione e la matematica » curata dal prof. Lucchini, e i cui lavori riprenderanno venerdì 23, si annuncia l'inclusione nel programma di un film di Walt Disney.

APPENDICI

IL CINEMA D'ANIMAZIONE E IL CALCOLATORE ELETTRONICO: DALLE POSSIBILITÀ GRAFICHE ALLA REALIZZAZIONE CREATIVA

(estratto dal fascicolo-programma del 1973)

di *Gabriele Lucchini*

Nel convegno « il cinema d'animazione e l'insegnamento della matematica » del 1972 trovò posto anche un discorso sull'impiego dell'elaboratore elettronico nel cinema d'animazione nel contesto di quel convegno l'interesse si posò soprattutto sullo strumento capace di simulare situazioni e processi utilizzabili per un film d'animazione, e solo marginalmente sullo strumento per la realizzazione di disegni e animazioni.

Era chiaro fin da allora che l'elaboratore elettronico meritava l'attenzione anche da altri punti di vista, e quest'anno si è voluto avviare un discorso sistematico, riprendendo e sviluppando i temi del precedente convegno anche al di fuori dell'insegnamento della matematica e aggiungendo, in particolare, il tema della realizzazione creativa.

Grazie alla collaborazione dell'ing. ACHILLE BERBENNI, dell'Istituto di Cinematografia del Politecnico di Milano, è stato possibile mettere a punto un programma che, forse più a livello di studio e di presentazione che a livello di documentazione di ciò che già è stato fatto, dovrebbe riuscire di un certo interesse, non solo per gli esperti di elaboratori elettronici e di animazione, e costituire quindi un punto di partenza per lavori futuri.

da BRITISH KINEMATOGRAFY SOUND AND TELEVISION, JUNE 1970
animazione realizzata dal calcolatore per « Pole and Polar », prodotto da
« Halas and Batchelor Animation Ltd. » con « National Computer Centre-
Manchester »

ANALISI SUL CINEMA D'ANIMAZIONE

di *John Halas* (*)

Il film d'animazione ha compiuto 70 anni.

Nella sua storia vi sono state molte scoperte drammatiche che hanno influenzato l'intero campo della cinematografia, come la fotografia a più piani, l'applicazione del colore, sincronizzazione dell'azione e filosofia nell'immagine surrealistica.

Alcune di queste scoperte facevano parte di progetti intellettuali (taluni puramente tecnici) e certamente estesero i limiti del film medio.

Oggi, dopo una relativa inattività dell'animazione, ancora una volta è giunto un momento drammatico di cambiamenti, che si articolano in cinque direzioni:

- 1) sviluppo della produzione del film tramite il calcolatore elettronico che altererà la forma del film stesso
- 2) espansione dell'animazione quale mezzo didattico per l'insegnamento scientifico
- 3) il nuovo ruolo dell'animazione nel mondo, che ha causato il crollo del monopolio di Hollywood ed ha qualificato l'Europa quale centro di animazione
- 4) l'animazione è diventata una attività estesa a studenti, pittori, disegnatori, grafici che se ne stanno sfruttando le possibilità estetiche e tecniche — perciò non è più un fenomeno riservato agli animatori di professione
- 5) l'animazione non è più legata all'industria del cinema; si è sviluppata ed è una forma d'arte indipendente sia dal cinema che dalle industrie cinematografiche.

Ruolo internazionale

Vi sono centri d'animazione a Tunisi, Seoul, Helsinki, Lagos, Bombay, Istanbul, Tashkent, Hanoi, San Paolo, Oslo e molti altri posti; mentre determinati paesi e grandi città non hanno assolutamente studi d'animazione. La maggior parte della produzione si è orientata verso i paesi dell'est. Il Giappone ad esempio ha più studi, più animatori e produce di più che non gli Stati Uniti o qualsiasi altro paese. Tre studi soltanto sono rimasti legati alle strutture della Disney del dopoguerra: TOE STUDIO a Tokyo (550 persone), MOSCOW STUDIO in Russia (625) e HANNA-BARBERA a Hollywood (400). Contrariamente a quanto si crede, Hanna-Barbera è la più piccola delle tre. Tutte producono materiale abituale e stereotipato per il mercato televisivo. Dal punto di vista qualitativo è una produzione a basso livello e lo stesso vale per gli altri studi che applicano lo stesso sistema, adatto a soddisfare esclusivamente il crescente e sempre più esigente mercato televisivo.

Fra i nuovi studi est-europei avvicinati all'animazione senza intenti pubblicitari sono da menzionare la ZAGREB STUDIO, Jugoslavia, con artisti quali Zlatko Grgic e Nedeljko Dragić; la KRAKOW STUDIO, Polonia con Stefan Schabenbeck e Daniel Szczechura; e la AKAR STUDIO a Bombay, India, con Kantilal Rathod. Il loro contributo è una speranza maggiore per il futuro dell'animazione che non quello dei grandi studi commerciali;

Ora alle piccole nazioni si presenta l'opportunità di esprimere le loro idee ed emozioni per apportare un contributo all'arte internazionale dell'animazione.

(*) L'originale è riportato al termine di questa traduzione.

Animazione con calcolatori elettronici

Con lo sviluppo dei calcolatori, l'animazione non può essere la stessa. Anche quando Len Lye e Norman McLaren disegnarono direttamente su pellicola, lasciando al di fuori del processo produttivo la cinecamera, si cercò il sistema di provvedere all'accostamento diretto, ma senza implicazioni pittoriche. Sia Len Lye che McLaren sfruttarono al massimo le loro tecniche dirette. Len Lye coltivò un altro ramo dell'arte — la cinetica — e McLaren continuò gli esperimenti con il cinema d'azione. L'applicazione delle nuove tecniche elettroniche porta ancora più avanti l'animazione stessa e permette di risolvere il problema dell'animazione figurativa diretta, accelerando i tempi e limitando le spese. Il grande vantaggio del computer è quello di poter compiere lunghe e difficoltose operazioni entro uno spazio di tempo limitato;

Le fasi di produzione con il computer sono tre:

- a) Concezione
- b) Azione
- c) Fotografia

La concezione deve esprimersi in termini di capacità esecutiva; il passaggio dalla concezione all'azione in termini di notazioni matematiche. Il processo dall'azione alla fotografia è un'azione puramente automatica. Per la messa in opera di un film d'animazione occorrono da venti a ventiquattro stadi.

Animazione, inserimento, coloritura, opacità, disposizione e scenografia dei disegni ciascuna apparterranno presto al passato.

L'animatore può quindi dedicare più tempo all'aspetto creativo, lasciando alla macchina il lavoro più monotono.

Le conquiste fatte con il computer si possono vedere nei film di E. Zajac, Ken Knowlton, Stan Vanderbeek, John Whitney e Bruce Cornwell. La FOLTRAN, BEFLIC e ALGOL, possono fornire una vasta e complessa gamma di immagini visive.

Naturalmente, per lo sviluppo dell'animazione con il computer, è necessaria una stretta collaborazione fra l'artista che imposta le chiavi figurative e il tecnico che le traduce in formule matematiche.

E' molto significativo che nei centri principali venga adottato il linguaggio FORTRAN, cui presto si uniformeranno tutte le scuole. Nei prossimi anni, questo sistema porterà ad una nuova filosofia sull'uso dell'animazione.

Cosa attrae gli artisti

L'animazione ha avuto un potere notevole d'attrazione soprattutto su studenti, pittori, disegnatori grafici, scultori, su persone cioè appartenenti ad altri rami del disegno; e ciò è probabilmente dovuto al fatto che mentre un disegno o una scultura sono statici, il movimento costituisce al contrario un elemento di vita. Naturalmente artisti di questo tipo trovano difficoltà nell'adeguarsi alla nuova professione dato che l'animazione necessita di tecniche ben determinate. In ogni caso si sente molto l'influenza del disegnatore uscito dall'accademia, di belle arti; è il caso di Carmen D'Avino di New York. Il vero influsso è giunto dai disegnatori europei quali Robert Lapoujade, Peter Foldes e Piotr Kamber.

La nuova generazione di artisti si esprime direttamente tramite il disegno animato quanto allo spettatore, questi viene messo di fronte a film prodotti non da un singolo disegnatore, ma da un gruppo collettivo dell'avanguardia.

Sviluppo dell'animazione

Una volta lo scopo primo dell'animazione era uno solo: divertire. Oggi invece vi sono coinvolte arti, scienze ed educazione; gli animatori soprattutto non dipendono più da agenzie pubblicitarie che, fra l'altro, sono state causa della chiusura di molti studi.

Ora quindi, non è più giustificato quel senso di inferiorità tipico degli animatori di professione.

Da forma prettamente riservata ad un pubblico adolescente, l'animazione ora è diventata quasi ad esclusivo uso di un pubblico adulto, anche per la dose di filosofia contenuta e ne sono esempio film come THE HOLE (USA), AUTOMANIA 2000 (Inghilterra), THE QUESTION (Inghilterra) e THE HAND (Cecoslovacchia). Buoni esempi di animazione con il computer sono GENESIS II e MATRICES (USA).

Anche il pubblico di oggi fortunatamente è cambiato. Mentre una volta Topolino e Paperino costituivano l'unica attrazione per tutti, ora lo stesso pubblico si interessa anche all'animazione moderna.

Cambiamento di situazione

Ad eccezione di Disney, gli altri cartoonists non hanno mai goduto delle stesse condizioni delle alte personalità dell'industria cinematografica, e purtroppo questa situazione non è cambiata negli ultimi 70 anni, considerando il diverso impegno di lavoro.

Una situazione ben differente presentata i paesi orientali ove il lavoro dell'animatore viene riconosciuto per quello che è in realtà. La situazione può migliorare grazie allo sviluppo e all'espansione del film artistico nel vero senso della parola, ma per il momento artisti come John Hubley di New York, Saul Bass di Los Angeles e Mort Goldshall di Chicago devono ancora aspettare la medaglia, considerando soprattutto che hanno fatto molto di più loro che non una dozzina di uomini politici della DC a Washington.

Ma non sono questi fattori che hanno portato l'animazione ad un nuovo cambiamento; dovuto invece ad un pubblico più intellettuale. Il futuro dell'animazione dipenderà dalla continua ricerca di nuove idee e nuove forme.

Non vi è altro mezzo adatto ad abbinare immaginazione, carattere umano ed emotività se non quello di mettere l'uomo di fronte al mondo e a sé stesso.

FOCUS ON ANIMATION

by John Halas

Film animation has reached its 70th anniversary this year.

During its history there have been many dramatic discoveries, some influencing the whole spectrum of cinematography, such as multiplane photography, application of colour, timing of action and philosophy in surrealistic imagery.

Some of these discoveries were in the category of intellectual projects, some purely technical, but they certainly broadened the basis of the film medium.

Today, after comparative inactivity in animation, once again it is at a point of dramatic changes. These changes are emerging in five directions:

- 1) the development of computer generated films which will alter the form of film animation;
- 2) the expansion of animation as a teaching tool in science education;
- 3) the changing scene in the world position of animation whereby the monopoly of Hollywood is over and the emphasis has turned to Europe as the centre of animation;
- 4) animation became an activity in a wide field for students, painters, designers, graphic artists and scientists who are probing its aesthetic and technical potential — so it is no longer confined to the professional animator;
- 5) animation is no longer the poor relation to the live action industry. It has grown up and can stand of its own merits as an art form and a craft, independently from whatever happens with the live action film or with the cinema industries.

The international scene

There are active animation studios in Tunis, Seoul, Helsinki, Lagos, Bombay, Istanbul, Tashkent, Hanoi, Sao Paulo, Oslo and many other places; there are few countries and hardly a major town in the world without an animation studio. The bulk of animation production has moved to the Far East. Japan has more animators, bigger animation studios and produces more footage than the USA or any other country.

There are three major animation factories left in the world with similar structures to the Disney organisation in the early post war period. These are the Toei Studio in Tokyo (550 personnel), the Moscow Studio in Russia (625 personnel) and Hanna-Barbera in Hollywood (approximately 400 personnel). Contrary to common belief, Hanna-Barbera is the smallest of the giants. All of them serve the hungry television market with stereotype routine entertainment. From the point of view of values, the output of major studios can virtually be dismissed. The same applies to all other studios elsewhere, where animators apply an imitative system of production, churning out cheaply made TV series to satisfy a rapidly rising commercial market.

Among the newly emerging studios in Eastern Europe there is a fresh approach to animation which is not tied to commercial pressures. The contribution of the Zagreb Studio, Yugoslavia, by artists like Zlatko Grgic and Nedeljko Dragic; the Krakow Studio, Poland by Stefan Schabenbeck and Danial Szczechura; and by Kantilal Rathod at the Akar Studio in Bombay, India give more hope for the future of animation than the big commercial studios.

There is now the opportunity for smaller nations to express their own humour, their own emotions and also a chance for them to contribute to the visual vocabulary of international animated art.

Computer animation

Since the development of computer animation techniques, animation cannot be the same again. Ever since Len Lye and Norman McLaren drew directly on to film, leaving the camera out of the film making process, a system has been sought to provide the same direct approach, but without its pictorial limitations. Both Len Lye and McLaren felt that they had exploited their direct techniques to their full potential. Len Lye turned to another branch of mobile art — to kinetics — and

McLaren continued his experiments with live action. The application of new computer techniques is likely to take abstract animation several steps further, and also promises to solve the question of direct figurative animation. Furthermore it can perform these steps faster and far less expensively than the old method. The computer's greatest contribution is that it can perform long, arduous and repetitive functions at a very high speed.

The stages of production with a computer are reduced to three:

- (a) Conception
- (b) Machine action
- (c) Photography.

Conception must be in terms of performance capability. The translation from conception to machine action must be in terms of mathematical notations. The processing from machine performance to photography becomes purely an automatic action. A classical animation film production needs twenty to twenty four different stages. Animation, inbetweening, inking, opaquing, layout and background design, checking and camera work will become actions of the past in much the same way as cars have replaced horsedrawn carriages.

The animator can concentrate on the creative aspect of his work, delegating the monotonous labour which slowed down the animation in the past to the machine. The achievements in computer made films are already considerable with those made by Dr. E. Zajac, Ken Knowlton, Stan Vanderbeek, John Whitney and Bruce Cornwell, among many others. The FORTRAN, BEFLIC and ALGOL languages, to name some, can provide an range of visual images of great variety and complexity. The POLYGRAPHIC system devised by the Polytechnic Institute of Brooklyn promises further advances. There is no turning back. Computer made films are now part of the wide range of animation vocabulary and have proved that they have great potential in science, industry and education, as well as for artistic experiments. Naturally the new language must be learnt so that it can be of practical use. For future development of the potential of computer animation, the close partnership of the artist who dreams up the visuals and the scientist who translates them into mathematical formulae, is essential. It can be hoped that in time the two roles are interchangeable. Who knows the exact borderline between the two disciplines? Were the great artists of the Renaissance not also great innovators at the same time? Even in our times it would be easy to prove that our leading visualisers can solve a technical problem and can function in a wide range of different media.

It is significant that the leading art colleges are teaching the FORTRAN language and it will soon be incorporated into the normal school curriculum of most junior schools. The future of computer animation will be in the hands of the next generation who will use it as naturally as writing a letter. In the next few years the system will lead to a new philosophy of the use of animation.

Attraction to artists

Animation has offered a challenge to a great number of artists during the past who were strictly outside the profession. These came from many fields of art, as mentioned before, students of graphics and fine arts, painters, graphic designers, sculptors. Possibly it is no longer fully satisfying to express oneself directly with paintbrush or chisel. A picture or sculpture can convey an emotion, can make a statement, but basically will remain static. Movement is an essential element of existence today more than ever before in history. Animation combines movement

with visuals and can add sound or story too, if wanted. The relationship between these elements is a challenge and a contemporary artist can hardly avoid it any longer. Film making has become a normal practice in college where it is an integral part of college activities.

Naturally there are snags, as most artists entering this field find it difficult to acquire the essential skill quickly. The art of animation requires some technical knowledge, a sense of timing which is not really essential to other artst. It also requires originality and a special visual imagination. The casualties with newcomers are rather high since few can adopt the discipline and combine the necessary qualities which lead to competend film production. Nevertheless the influx of new blood from fine arts is impressive, among them Carmen D'Avino from New York. However the real influx came from Europe through the «Mouvart» group with painters such as Robert Lapoujade, Peter Foldes and Piotr Kamler as a few of the leading exponents.

Whilst Oscar Fishinger did abstract films forty years ago, it is a fact that a great momentum is taking place today which is gradually crstallising a new ART FORM. The present generation of artists and designers feel they can express themselves more directly with moving drawing against the restrictive dimensions of framed pictures. They are also ready to utilise the progression of time in visual in relation to sound — an element also missing in static art. With new gadgets and the aid of electrically driven motors, the medium is extended to such areas as lights paintings, videorotors, stroboscopic colour paintings and many other forms of kinetic experiement and electronic mobiles.

The element of motion, sound and choreography can no longer be divorced from fine arts, which is the reason why so many art galleries expose exhibitions of such experiments and so many experimental films of this type are invluded in animation festivals.

As far as the general public is concerned it is certainly a new experience, since they have only been exposed to films made by large units and not to individual performers and way-out avant-garde experiments. Let us hope they will catch up. In the meantime the field of animation is much richer.

Expansion of animation

Once the total output of the animation industry was in one direction only-entertainment. Today it has expanded into a very wide area. Arts, science and education are covered in all aspects, and animators are no longer dependent upon film distributors and advertising agencies, whose lack of loyalty has caused the bankruptcy of many animation studios. A new status is being achieved, there is now no justification for the old inferiority complexes typical of the animation profession.

It is also relevant that animation has been able to establish itself as a medium for drama, satire and parody. It is capable of expressing the whole range of human emotion and is the closest medium to visualise abstract throughs, dreams and symbolism.

From an adolescent medium animation has become a highly sophisticated form of adult entertainment and in its extreme case, the conveyor of complex philosophical statements. Films like THE HOLE (USA) AUTOMANIA 2000 (Great Britain), THE QUESTION (Great Britain) and THE HAND (Czechoslovakia) are examples of this. Good examples of computer animation are GENESIS II and MATRICES (both USA).

Regarding audiences, today's public are quite prepared to accept an animated film without a star performer. This is a basic change from the former attitude

when, without Mickey Mouse, Donald Duck or Bugs Bunny, the audience felt cheated. Having disposed of the star concept, animation can now emerge as an art form in its own right more than ever. It is hoped that it will now provide a new form of entertainment, nearer to the modern audience's emotional and intellectual demands than the conventional Disney styled animation.

Changing status

With the exception of Disney, who became the best known American individual in his lifetime, and appeared on American stamps after his death, the rest of the cartoonists do not enjoy a status comparable to other professional personalities in the film industry.

Cartoonists were always considered the poor backroom boys of the industry in the eyes of the live action executives. This status has not changed fundamentally during the last sixty years. It is true that in the factory made cartoons a large number of technicians earn salaries which are miserably low. Nevertheless no other branch of the film industry works as hard as this one. No other section puts in so much interest, attention and talent as animators. Compared with its big brothers, the live action production, distribution and exhibition between them milk the public dry, while the cartoon industry gets very little return for its efforts and contribution. The Disney enterprise, for instance, did not get into the big money until it entered live action production.

It is different in the eastern countries where the position of an animation artis, no matter what branch, is equal to that of a composer, performer or author. The animation studios are subsidised like music, opera, ballet and the theatre. From the point of view of many animators this assistance is most welcome, not only because it provides them a status in society, but because it saves them from the pitfalls of a cheap commercial rat-race. In the USA and Western Europe unfortunately the medium has not won its rightful position yet among the other arts.

With the development of individualised cartoons and the expansion of art films, the position may improve, but for the time being artists like John Hubley in New York, Saul Bass in Los Angeles and Mort Goldshall in Chicago, will have to wait for their congressional medals, in spite of the fact that they did more for the USA than a dozen politicians from Washington DC.

But these factors are not toally responsible for the animation being once again at a point of change. The change is also brought about by a more sophisticated audience accepting films of higher intellectual content. On the whole the future of animation will also depend on creativity and the continued search for new ideas and new forms. This branch of film making has not been explored to any extent as yet and a surge forward must take place.

There is no other medium capable of combining imagination, human character and emotion so well to broaden man's view of the world and himself.

Opere di carattere generale

AA. VV., « Comunicazione audiovisiva didattica », in « Scuola e Città », N. 66, 1972
 AA. VV., « Il materiale per l'insegnamento della matematica », La Nuova Italia, Firenze, Trad. di « Le matériel pour l'enseignement des mathématiques », Delachaux et Niestlé, Neuchatel et Paris, 1958
 AA. VV., « Gli audiovisivi », Franco Angeli, Roma, 1957
 AA. VV., « Automazione nell'educazione », Il Saggiatore
 AA. VV., « Linguaggi nella società e nella tecnica », Comunità
 AA. VV., « Laboratorio multimedia », Palombi, Roma, 1970
 AA. VV., « Le nuove tecnologie di apprendimento », UNESCO, Atti del Convegno di Bologna 1967, Roma, 1968
 Barbiellini-Amidei, « La didattica audiovisiva », in « Informazione Radio Tv », N. 10, 1972
 Boscolo, « Cibernetica e didattica », La Nuova Italia, Firenze, 1969
 Branca, « I sussidi audiovisivi in Italia », SEI, Torino, 1959
 Cabeceiras, « Observed differences in teacher verbal behavior when using and not using the overhead projector », in « AV, Communication review », N. 3, 1972
 Caputo, « Introduzione delle tecniche audiovisive in sede scolastica », in « Rivista di pedagogia e scienze religiose », anno IX, N. 1, 1971
 Casali, « I nuovi aspetti dell'attenzione e della suggestione in rapporto ad una migliore memorizzazione della informazione », in « Informazione Radio Tv », N. 6-7, 1972
 Ceccato, « L'insegnamento e i canali audiovisivi », in « Informazione Radio Tv », N. 10, 1972
 Croce M. A., « Tecniche audiovisive nell'insegnamento e invenzione », in « Informazione Radio Tv », N. 1, 1972
 Dale, « Audio-visual methods in teaching », New York, Holt Rinehartand Winston, 1965
 Dentice, « Audiovisivi e istruzione programmata nella prospettiva di una tecnologia dell'istruzione », in « Cultura e scuola », N. 37, gennaio-marzo 1971
 Dieuzeide, « Le tecniche audiovisive nell'insegnamento », A. Armando, Roma, 1966
 Eynard, « Flores D'Arcais », in « La scuola media », anno VII, giugno 1972, N. 21-22
 Freinet, « Les techniques audio-visuelles », Cannes, Bibliothèques de l'école moderne, 1963
 Galliani, « La funzione della ridondanza nel messaggio audiovisivo elaborato a fini di insegnamento », in « Audiovisivi », anno XII, N. 1-2, gennaio-febbraio 1972
 Galliani, « L'audiovisivo alla prima persona plurale », in « Audiovisivi », anno XII, N. 3-4, marzo-aprile 1972
 Galliani, « Per una didattica del messaggio iconico e fotografico », in « Audiovisivi », anno XII, N. 9 e anno XIII, N. 3-4, 1972-1973
 Giovannini, « Bianco e nero o colore nella comunicazione audiovisiva: incidenza diversa sulla psicologia del pubblico », in « Informazione Radio Tv », N. 5, 1971
 Giraud, « I mezzi audiovisivi nell'insegnamento », Quaderno de « I problemi della pedagogia », N. 8, a cura dell'Istituto di Pedagogia dell'Università di Roma, 1964

Gozzer, « Problemi delle nuove tecnologie dell'istruzione in Italia », in « Informazione Radio Tv », N. 4, 1972
 Groppo, « Problemi di psicologia dell'educazione », Vita e Pensiero
 Guarda, « Gli audiovisivi nella didattica della scuola e del lavoro », in « Quaderni di Ikon », N. 13, I trimestre 1971
 Jamieson, « Visual media in a conceptual framework for the acquisition of knowledge », in « Programmed learning and educational technology », anno X, N. 1, 1973
 Laeng, « Educare per immagini », in « Sipra », N. 6, 1971
 Laeng, « L'Educazione nella civiltà tecnologica », A. Armando, Roma, 1969
 Lariccia, « Tecnologie educative negli USA anni settanta », in « TE, Tecnologie Educative », anno III, N. 2, 1972
 Lefranc, « Les techniques audio-visuelles au service de l'enseignement », Paris, Colin, 1966
 Martini, « Audiovisivi fatti in casa », in « La Scuola Media », anno VII, N. 21-22, giugno 1972
 Manara, « Audiovisivi e istruzione programmata nell'insegnamento della matematica », in « Pedagogia e vita », ottobre-novembre 1972
 Mattioli, « Problemi e prospettive degli audiovisivi nel quadro delle nuove tecnologie dell'istruzione », in « Scuola di base », N. 6, 1972
 Meierhenry, « L'éducation américaine et le rôle des moyens pédagogiques les plus modernes », in « Ikon », N. 42-43, 1962
 Meliciani, « Nuovi orientamenti didattici e tecniche audiovisive nell'insegnamento », in « Audiovisivi », anno XII, N. 9, settembre 1972
 Munari, « Design e comunicazione visiva », Laterza
 Mialaret, « Psicopedagogia dei mezzi audiovisivi », A. Armando, Roma, 1966
 Mura, « Quando i mezzi erano sussidi (e viceversa) », in « Audiovisivi », anno XII, N. 5, maggio 1972
 Norbis, « Didattica e struttura dei sussidi audiovisivi », La Scuola, Brescia, 1966
 Piscal, « Analisi di una comunicazione audiovisiva di un gruppo ristretto iscritto nella struttura sociale », in « Ikon », N. 86, 1973
 Postman, « Le learning humain et l'éducation audio-visuelle », in « Ikon », N. 44, 1963
 Rump, « Recent developments in visual communication and psychological research on vision in Great Britain », in « Ikon », N. 45, 1963
 Skinner, « La tecnologia dell'insegnamento », La Scuola, Brescia, 1970
 Spiller, « Struttura e funzione delle tecnologie educative », in « La scuola media », anno VII, ottobre 1971, N. 2
 Spiller, « Pratica e teoria dei codici visivi », in « La scuola media », anno VII, febbraio 1972, N. 9
 Spiller, « Uniconcettuali a tre dimensioni », in « La scuola media », anno VII, marzo 1972, N. 11-12
 Tardy, « Per una didattica dell'immagine », SEI, Torino, 1968
 Tarroni, « Le tecniche audiovisive nell'insegnamento », A. Armando, Roma, 1966
 Tosti-Harmon, « The Management of Instruction », in « AV, Communication review », N. 1, 1973
 Apprendimento e nuove tecnologie educative. Rapporto Jones, in CEE, « Laboratorio multimedia », Palombi, Roma, 1970
 Atti del Convegno di esperti di tecniche audiovisive nell'insegnamento, in « Audiovisivi », N. 6-7, 1969
 Atti del Convegno « Scuola di base e comunicazioni audiovisive », in « Scuola di base », N. 1-2, 1965
 Atti del XVIII Congresso Scientifico Internazionale per l'Elettronica, Roma, 1971

Atti delle giornate europee di studio sui metodi pedagogici moderni, Roma, Istituto Europeo per la Formazione Professionale, 1966
 Audiovisivi e istruzione programmata, Atti del Convegno di Roseto degli Abruzzi, in « I problemi della pedagogia », N. 4, 1969
 Automazione nella educazione, Atti del Convegno FAST, Milano, Il Saggiatore, 1969
Si rimanda inoltre alla Bibliografia sulle tecnologie educative, a cura della dottoressa Tomassucci, edita in « Quaderni CNITE », N. 1, Roma, 1972.

Bibliografia sull'uso del cinema nell'insegnamento

AA. VV., « Lo strumento cinematografico nella didattica scolastica », in « Il Centro », dicembre 1953
 AA. VV., « Scuola e audiovisivi, cinema e proiettore fisso », in « Educazione e Tv », N. 4, 1965
 Branca, « Muto o sonoro il film didattico? », in « Lanterna », gennaio 1959
 Castelnuovo, « J. L. Nicolet e i suoi film di geometria », in « Periodico di Matematiche », serie IV, volume XLIV, N. 4-5, dicembre 1966
 Colucci-Conti-Varin, « Fattori organizzativi e caratteristiche cognitive individuali nell'apprendimento audiovisivo in situazione cinematografica », in « Ikon », N. 80, 1972
 Flores D'Arcais, « Il film nella scuola », La Scuola, Brescia, 1962
 Flores D'Arcais, « Pedagogia e didattica del cinema », La Scuola, Brescia, 1963
 Funari-Guarda-Varin, « Studio comparato sull'apprendimento mediante film didattico e lezione », in « Ikon », N. 74, 1970
 Ghezzi, « Il tecnofilm », Mursia, Milano
 Laeng, « Un nuovo sussidio: il film uniconcettuale », in « Didattica nuova », N. 2, 1970
 Laeng, « Educare per immagini », in « Sipra », N. 6, 1971
 Laporta, « L'impiego del film nel rapporto didattico », in « Scuola e Città », N. 2, 1957
 Lucchini, « Film e dimostrazioni geometriche », in « EDAV, Educazione Audiovisiva », Centro Studi Comunicazioni Sociali, aprile 1973, N. 6
 Lucchini, « Sull'impiego del cinema nell'insegnamento della matematica », in « EDAV, Educazione Audiovisiva », CSCS, febbraio 1973, N. 4
 Lucchini, « Cinque film di didattica matematica importanti dall'UMI », in « Periodico di Matematiche », serie IV, volume XLVIII, N. 1-2, febbraio-aprile 1970
 Marinato, « Modifications électroencephalographiques produites par la composante — lumière intermittente — de la projection filmique », in « Ikon », N. 46, 1963
 Marinato, « La ricerca elettroencefalografica in filmologia », in « Ikon », N. 51, 1964
 Mastrostefano, « Introduzione alla didattica del cinema », in « Bianco e Nero », N. 11, 1971
 Monferdin, « Il film d'animazione e l'insegnamento della matematica », in « Audiovisivi », anno XII, N. 11, novembre 1972
 Mura, « Possibilità e limiti dei film uniconcettuali », in « Scuola Tv », anno I, N. 2-3, dicembre 1971-gennaio 1972
 Musatti, « Il fanciullo e le esperienze cinematografiche e televisive », in « Scuola di base », N. 1-2, 1964
 Nicolet, « Sulla natura, il ruolo e l'avvenire dei cartoni animati nell'insegnamento della matematica », in « Archimede », luglio-ottobre 1960
 Pasqualino, « Cinema e didattica », in « La fiera letteraria », ottobre 1965
 Pearson, « Applying learning theory and instructional film principles to films for learning observations skills », in « AV, Communication Review », N. 3, 1972

Pesce, « Terza rassegna del film scientifico-didattico a Padova », in « Lanterna », gennaio 1959
 Pesce, « L'uso didattico del film », in « Scuola e Didattica », febbraio 1967
 Pesce, « Film scientifico e film didattico », in « Lanterna », gennaio 1967
 Talamo, « Per una nuova cinematografia della scuola », in « Scuola e Cultura », giugno 1939
 Tardy, « Per una didattica dell'immagine », SEI, Torino, 1968
 Volpicelli, « Scuola e cinema: educazione al film e per mezzo del film », in « Cinema », 1950, N. 51

Bibliografia sull'uso della televisione nell'insegnamento

AA. VV., « Videocassette: rivoluzione tecnica e nuove scelte culturali », in « CM, Ricerca e informazione sulla comunicazione di massa », anno II, N. 7, 1972
 AA.VV., « Ricerche e sperimentazioni nel campo della televisione educativa », ERI, Torino, 1972
 Ajassa, « Appunti per una pedagogia audiovisiva, con particolare riferimento alla televisione », in « Programmazione tecnologica e processi di comunicazione », a cura di Gamaleri-Laeng-Lancioni, Bologna, CNITE, Ente Fiere, 1972
 Anderson, « In Search of a Visual Rhetoric for Instructional Television », in « AV, Communication Review », N. 1, 1972
 Baragli, « Nuove tecniche di registrazione, riproduzione e ritrasmissione delle informazioni audiovisive (le videocassette) », in « Informazione Radio Tv », N. 6-7, 1970
 Barbalato, « Televisione didattica e processi educativi », in « Audiovisivi », anno XII, maggio 1972, N. 5
 Barbalato - Meliciani - Minore, « Per un contributo ad una didattica televisiva », in « Audiovisivi », anno XII, N. 6, giugno 1972
 Barbiellini - Amidei, « La didattica televisiva », in « Informazione Radio Tv », N. 4, 1971
 Bessey, « La funzione dell'educatore nella didattica televisiva », in « La televisione nella scuola di domani », a cura di Prini, atti del V Incontro Internazionale di Perugia, Roma Abete, 1968
 Bonani, « Il centro pilota TVCC », in « Programmazione tecnologica e processi di comunicazione », a cura di Gamaleri-Laeng-Lancioni, Bologna, CNITE, Ente Fiere, 1972
 Borghi, « La funzione della televisione nella scuola », in « La televisione nella scuola di domani » e, a cura di Prini, atti del V Incontro Internazionale di Perugia, Roma Abete, 1968
 Boriello, « Esperimenti didattici con la televisione », in « Audiovisivi, anno VIII, N. 5, maggio 1968
 Calendoli, « L'insegnamento mediante la televisione e la valutazione dei suoi risultati », in « Audiovisivi », anno XI, N. 6, giugno 1971
 Calendoli, « Esperienze di circuito chiuso », in « Programmazione tecnologica e processi di comunicazione », a cura di Gamaleri-Laeng-Lancioni, Bologna, CNITE, Ente Fiere, 1972
 Cassirer, « Le esigenze e le prospettive dell'istruzione e il ruolo della televisione », in « La televisione nella scuola di domani », a cura di Prini, atti del V Incontro Internazionale di Perugia, Roma, Abete, 1968
 Cassirer, « La télévision et l'enseignement », UNESCO, Paris, 1961
 Dieuzeide, « La télévision au service de l'enseignement scientifique », OCEC, Paris, 1960

- Filiasi Carcano, « Televisione e cultura postalfabetica », in « La televisione nella scuola di domani », a cura di Prini, atti del V Incontro Internazionale di Perugia, Roma, Abete, 1968
- Flores D'Arcais, « L'impiego della televisione a circuito chiuso nei moderni metodi di insegnamento », in « La televisione a circuito chiuso per la scienza, l'industria, la scuola », Atti del Convegno Seleo - Industrie Zanussi, 1969
- Fontanelli, « La televisione a scuola », in « Scuola e Città », N. 1, 1970
- Formosa, « La videocassetta », in « Video », N. 5, 1970
- Forte, « Televisione e istruzione », in « Informazione Radio Tv », N. 4, 1971
- Di Raimondo Giani, « L'insegnante come mediatore della proposta televisiva scolastica », in « Scuola Tv », anno II, N. 1, ottobre 1972
- Gamaleri, « Uso didattico creativo del circuito chiuso tv », in « Scuola tv », anno II, N. 2, novembre 1972
- Giraud, « Le possibilità didattiche del cinema e della televisione », in « Comunicazioni di massa », N. 4-5, 1964
- Giudici, « Tv e orientamenti della gioventù di oggi », in « EDAV, Educazione Audiovisiva », CSCS, febbraio 1973, N. 4
- Gozzer, « L'uso della Tv a fini di apprendimento », in « Informazione Radio Tv », N. 5, 1970
- Grosso, « La televisione a circuito chiuso per l'aggiornamento degli insegnanti », in « Informazioni Radio Tv », N. 5, 1971
- Grosso, « L'istruzione programmata e la televisione come mezzi per il rinnovamento scolastico », in « Quaderni di Ikon », N. 5, I trimestre 1969
- Grosso, « Valore e limiti della televisione a circuito chiuso come sussidio didattico », in « La televisione a circuito chiuso per la scienza, l'industria, la scuola », Atti del Convegno Seleo-Industrie Zanussi, 1969
- Grasso, « ETV, prime esperienze di televisione educativa », in « Orientamenti Pedagogici », N. 1, 1956
- Guarda, « Le videocassette », in « M e P », N. 11, 1970
- Guarda, « La televisione a circuito chiuso come estensione delle facoltà umane », in « La televisione a circuito chiuso per la scienza, l'industria, la scuola », Atti del Convegno Nazionale Seleo - Industrie Zanussi, 1969
- Ives, « Research in educational television », in « Programmed learning and educational technology », anno VIII, N. 3, 1971
- Laeng, « Televisione e istruzione programmata », in « La televisione nella scuola di domani », a cura di Prini, Atti del V Congresso Internazionale di Perugia, Roma, Abete, 1968
- Laporta, « La televisione fra i mezzi di comunicazione, aspetti tecnici e utilizzazione didattica », in « Informazione Radio Tv », N. 10, 1971
- Laporta, « La televisione scolastica come canale di partecipazione », in « Scuola Tv », anno II, N. 4-5, 1972
- MacLean, « Il messaggio televisivo nell'insegnamento universitario in Gran Bretagna », in « Informazione Radio Tv », N. 5, 1971
- Maragliano, « Un corso di didattica televisiva », in « Programmazione tecnologica e processi di comunicazione », a cura di Gamaleri-Laeng-Lancioni, Bologna, CNITE, Ente Fiere, 1972
- Mencarelli, « TV e educazione permanente », in « Informazione Radio Tv », N. 9, 1971
- Mariani, « Cinecassette, videocassette, videodischi », in « TE, Tecnologie educative », anno II, N. 3, 1971
- Monteleone, « La Tv a circuito chiuso per la formazione dell'insegnante di domani », in « Scuola Tv », anno II, N. 2, novembre 1972
- Mura, « Le videocassette alle soglie della scuola », in « Scuola Tv », anno I, N. 1, novembre 1971
- Mura, « Discorso pedagogico sulla televisione », CSI, Roma, 1956
- Petracchi, « Ricerca di una metodologia per l'uso del video », in « Educazione e Tv », N. 6-12, 1962
- Pihl, « Contributo della televisione all'asoluzione del problema educativo », in « La televisione nella scuola di domani », a cura di Prini, Atti del V Incontro Internazionale di Perugia, Roma, Abete, 1968
- Prini, « La didattica televisiva », in « La televisione a circuito chiuso per la scienza, l'industria, la scuola », Atti del Convegno Nazionale Seleo - Industrie Zanussi, 1969
- Prini, « Ipotesi di lavoro sulla televisione scolastica », in « La televisione nella scuola di domani », a cura di Prini, Atti del V Incontro Internazionale di Perugia, Roma, Abete, 1968
- Rossini, « Videocassette: possibilità e limiti del mercato », in « Il Mulino », N. 215, 1971
- Royds, « La televisione in classe », in « Educazione e Tv », N. 3-4, 1971
- Spiller, « Dal magnetofono alla portatile per fare Tv », in « La scuola media », anno VIII, N. 15-16, aprile 1972
- Taddei, « Telescuola », in « EDAV, Educazione Audiovisiva », CSCS, N. 1, novembre 1972
- Tarroni, « Immagine e parola nella televisione scolastica », in « La televisione nella scuola di domani », a cura di Prini, atti del V Incontro Internazionale di Perugia, Roma, Abete, 1968
- Tarroni, « Ragazzi, radio e televisione », Malipiero, Bologna, 1957
- Tarroni, « Problemi educativi della Tv », CIF, Roma, 1957
- Zimmer, « La videocassetta oggi e domani », in « Rassegna settimanale stampa radio e Tv estera », N. 1076, 1970
- Il Colloquio Internazionale sulla videocassette e loro impiego, Atti del Convegno, Milano, Ente Autonomo Fiera, 1971
- Documentazione sulle videocassette, ARCI, Bologna, 1970
- Seminario sull'impiego della televisione a circuito chiuso nell'insegnamento superiore, Padova, Facoltà di Lettere, 1968

Pesce, « Terza rassegna del film scientifico-didattico a Padova », in « Lanterna », gennaio 1959
 Pesce, « L'uso didattico del film », in « Scuola e Didattica », febbraio 1967
 Pesce, « Film scientifico e film didattico », in « Lanterna », gennaio 1967
 Talamo, « Per una nuova cinematografia della scuola », in « Scuola e Cultura », giugno 1939
 Tardy, « Per una didattica dell'immagine », SEI, Torino, 1968
 Volpicelli, « Scuola e cinema: educazione al film e per mezzo del film », in « Cinema », 1950, N. 51

Bibliografia sull'uso della televisione nell'insegnamento

AA. VV., « Videocassette: rivoluzione tecnica e nuove scelte culturali », in « CM, Ricerca e informazione sulla comunicazione di massa », anno II, N. 7, 1972
 AA.VV., « Ricerche e sperimentazioni nel campo della televisione educativa », ERI, Torino, 1972
 Ajassa, « Appunti per una pedagogia audiovisiva, con particolare riferimento alla televisione », in « Programmazione tecnologica e processi di comunicazione », a cura di Gamaleri-Laeng-Lancioni, Bologna, CNITE, Ente Fiere, 1972
 Anderson, « In Search of a Visual Rhetoric for Instructional Television », in « AV, Communication Review », N. 1, 1972
 Baragli, « Nuove tecniche di registrazione, riproduzione e ritrasmissione delle informazioni audiovisive (le videocassette) », in « Informazione Radio Tv », N. 6-7, 1970
 Barbalato, « Televisione didattica e processi educativi », in « Audiovisivi », anno XII, maggio 1972, N. 5
 Barbalato - Meliciani - Minore, « Per un contributo ad una didattica televisiva », in « Audiovisivi », anno XII, N. 6, giugno 1972
 Barbiellini - Amidei, « La didattica televisiva », in « Informazione Radio Tv », N. 4, 1971
 Bessey, « La funzione dell'educatore nella didattica televisiva », in « La televisione nella scuola di domani », a cura di Prini, atti del V Incontro Internazionale di Perugia, Roma Abete, 1968
 Bonani, « Il centro pilota TVCC », in « Programmazione tecnologica e processi di comunicazione », a cura di Gamaleri-Laeng-Lancioni, Bologna, CNITE, Ente Fiere, 1972
 Borghi, « La funzione della televisione nella scuola », in « La televisione nella scuola di domani » e, a cura di Prini, atti del V Incontro Internazionale di Perugia, Roma Abete, 1968
 Boriello, « Esperimenti didattici con la televisione », in « Audiovisivi, anno VIII, N. 5, maggio 1968
 Calendoli, « L'insegnamento mediante la televisione e la valutazione dei suoi risultati », in « Audiovisivi », anno XI, N. 6, giugno 1971
 Calendoli, « Esperienze di circuito chiuso », in « Programmazione tecnologica e processi di comunicazione », a cura di Gamaleri-Laeng-Lancioni, Bologna, CNITE, Ente Fiere, 1972
 Cassirer, « Le esigenze e le prospettive dell'istruzione e il ruolo della televisione », in « La televisione nella scuola di domani », a cura di Prini, atti del V Incontro Internazionale di Perugia, Roma, Abete, 1968
 Cassirer, « La télévision et l'enseignement », UNESCO, Paris, 1961
 Dieuzeide, « La télévision au service de l'enseignement scientifique », OECE, Paris, 1960

Mura, « Le videocassette alle soglie della scuola », in « Scuola Tv », anno I, N. 1, novembre 1971
 Mura, « Discorso pedagogico sulla televisione », CSI, Roma, 1956
 Petracchi, « Ricerca di una metodologia per l'uso del video », in « Educazione e Tv », N. 6-12, 1962
 Pihl, « Contributo della televisione all'asoluzione del problema educativo », in « La televisione nella scuola di domani », a cura di Prini, Atti del V Incontro Internazionale di Perugia, Roma, Abete, 1968
 Prini, « La didattica televisiva », in « La televisione a circuito chiuso per la scienza, l'industria, la scuola », Atti del Convegno Nazionale Seleco - Industrie Zanussi, 1969
 Prini, « Ipotesi di lavoro sulla televisione scolastica », in « La televisione nella scuola di domani », a cura di Prini, Atti del V Incontro Internazionale di Perugia, Roma, Abete, 1968
 Rossini, « Videocassette: possibilità e limiti del mercato », in « Il Mulino », N. 215, 1971
 Royds, « La televisione in classe », in « Educazione e Tv », N. 3-4, 1971
 Spiller, « Dal magnetofono alla portatile per fare Tv », in « La scuola media », anno VIII, N. 15-16, aprile 1972
 Taddei, « Telescuola », in « EDAV, Educazione Audiovisiva », CSCS, N. 1, novembre 1972
 Tarroni, « Immagine e parola nella televisione scolastica », in « La televisione nella scuola di domani », a cura di Prini, atti del V Incontro Internazionale di Perugia, Roma, Abete, 1968
 Tarroni, « Ragazzi, radio e televisione », Malipiero, Bologna, 1957
 Tarroni, « Problemi educativi della Tv », CIF, Roma, 1957
 Zimmer, « La videocassetta oggi e domani », in « Rassegna settimanale stampa radio e Tv estera », N. 1076, 1970
 Il Colloquio Internazionale sulla videocassette e loro impiego, Atti del Convegno, Milano, Ente Autonomo Fiera, 1971
 Documentazione sulle videocassette, ARCI, Bologna, 1970
 Seminario sull'impiego della televisione a circuito chiuso nell'insegnamento superiore, Padova, Facoltà di Lettere, 1968

APPUNTI PER UNO SCHEDARIO DI FILM D'ANIMAZIONE PER L'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA

L'ISCA ha allo studio uno schedario di film d'animazione per l'insegnamento della matematica; per il momento si segnalano, oltre ai cataloghi di Enti e Ditte:

- 1) Repertorio dei film reperibili in Italia, a cura dell'Istituto di Cinematografia Educativa e Scientifica, Roma 1960;
- 2) Cataloghi dei film reperibili in Italia, a cura dell'Istituto di Cinematografia Scientifica del Politecnico di Milano (Ing. A. Berbenni), Milano s.d.;
- 3) Il catalogo dei film di matematica annunciato dall'Associazione Italiana di Cinematografia Scientifica.

INDICI

DITTE E ENTI (per film, apparecchi, comunicazioni)

Aiced	101
Asdi	101
Audiomatic s.r.l.	78
Audiovision di G. Pozzi	18
Centro dello Spettacolo e della Comunicazione Sociale	31
Centro Nazionale per i Sussidi Audiovisivi	24 - 28 - 109
Centro Provinciale per i Sussidi Audiovisivi di Milano	46 - 110
Centro per la Cinematografia Scientifica dell'Università di Padova	23 - 79
Colorcom s.a.s.	76
Commissione Italiana per l'Insegnamento della Matematica	33
Corona Cinematografica	97
Dipartimento di Matematica dell'Università della Calabria	14 - 18 - 23
Ealing	76
Educational Film Centre, London	30 - 82
Filmoteka 16, Zabreg	78
Halas and Batchelor Animation Ltd.	136
I.B.M.	78
I.S.C.A.	120
Istituto di Cinematografia Scientifica del Politecnico di Milano	26
Istituto di Elaborazione dell'Informazione del C.N.R., Pisa	33 - 78
Istituto di Idraulica del Politecnico di Milano	26 - 27
Istituto di Matematica dell'U.C.S.C., Brescia	76
Istituto Nazionale Luce	119
Laboratorio di Analisi Numerica del C.N.R., Pavia	26
Laboratorio Scientifico di Los Alamos	25
La Scuola Editrice s.p.a.	34
L'Eolienne	74
Liceo Scientifico « G. Galilei », Alessandria	74
National Film Board of Canada	23
Philips s.p.a.	78
Scuola Media Sperimentale ad integrazione scolastica « Don Milani », Lesmo	63 - 71 - 72
Scuola Media Statale « Michele Vitali », San Secondo Parmense	69
Seminario Didattico dell'Istituto Matematico L. Tonelli, Pisa	33 - 78
Service Cinématographique du Ministère de L'Education Nationale, Belgio	23
Società Nazionale di Scienze Matematiche e Fisiche « MATHESES »	96
Tecnodatta s.p.a.	74
Unione Matematica Italiana	24 - 68
Walt Disney Production	82

FOTOGRAFIE

Proiettore Technicolor a cartuccia	17
Incontro con l'assessore P. Pillitteri	36
Tavola rotonda al Circolo della Stampa	37

FILM

A Function Is a Mapping	24
Computer Studies on Fluid Dynamics Group T3	26
Contact	78
Donald in Mathmagic Land: cfr. Paperino nel mondo della matemagica	79 - 82
Elementi di Trigonometria: 1) tangente di un angolo	18
Experiments in Motion Graphics	78
Film di J. L. Nicolet	28
Flow Diagram	30
Four-Line Conics	23
Frazioni	72
Fundamental Theorem of the Calculus	24
Geodetiche e trasporto per parallelismo	76
How to solve it?	79 - 96
Il teorema di Pitagora	23
Le triangle de Pythagore	23 - 32 - 64
Newton's Method	24
One-to-one Correspondence	24 - 69
Paperino nel mondo della matemagica	79 - 82
Skup	69 - 78
Space Filling Curves	79 - 92
Tangenti comuni a due circonferenze di raggio eguale	18
Techniques d'animation	78
Topology	82 - 83
Trigonometria	74
Una introduzione alla Geometria: trasformazioni e invarianti	18
What is a Computer?	78
What is a Set?	24 - 69

PERSONE

(relazioni, articoli, comunicazioni, interventi, lettere, film)

Luigi Amerio	93
Alfio Andronico	78
Ernest Ansonge	78
Gisèle Ansonge	78
Joy Batchelor	78
Pierantonino Bertè	122
Rocco Calogero	28 - 109 (lettera)
Luigi Caprioli	24

Vittorio Checcucci	33 - 78
Liliana Chini Artusi	69 - 73
Salvatore Ciampa	33
Alberto Cignetti	94
Domenica Consonni	63 - 64
Laura Corazza	71 - 72
Gabriella Cosimini	120
Ettore Cozzi	109 - 126
Modesto Dedò	96 - 99 - 101
Bruno de Finetti (lettera)	105
Giuseppina Mosca Deliberto	100
Pietro Delsedime	55 - 56
Carmelo Ferro	46
Trevor Fletcher	33
Emma Gallazzi	98
Silvio Gamberoni	21
Italo Girardi	110 - 125
Mario Groppo	30
Guido Guarda	15 - 22
John Halas	30 - 78 - 137
William Hansard	92
Gabriele Lucchini	5-6-14-17-18-19-28-32-63- 76-78-79-88-89-90-91-92- 93-94-96-98-99-100-101- 103-108-120-121-136
Riccardo Luccio	38 - 60
Mauro Greppi	26
Ernesto Grillo	23
Paul Libois	23 - 72
Massimo Maisetti	3 - 36 - 63 - 79 - 120 - 127
Carlo Felice Manara	17-19-20-24-42-53-55-63- 66-69-70-72-73-74-76
Max Massimino Garnier	37-49-52-53-58-59-60-61- 101-105-108-110-114-120- 124-126-128
Giovanni Melzi	84 - 88 - 89 - 90 - 92
Carlo Montanaro	66
Franco Monticelli	48 - 58 - 73
Marco Morandi	66
Jean Louis Nicolet	28
Magali Palumbieri	66 - 90 - 99
Michele Pellerey	52
Luigi Picetti	20
Paolo Pillitteri	36
Giorgio Pincelli	18
Maria Pizzamiglio	23
George Polya	97
Paola Robuschi	79
Eugenia Soldati in Roda	22 - 57
Francesco Speranza	77
Ivana Sturini	74 - 76
Nazareno Taddei	31
John Whitney	78
Domenico Zampaglione	24 - 25

RINGRAZIAMENTI

Le Direzioni del 4° e del 5° Incontro Internazionale sul Cinema d'Animazione e dei due Convegni « Il cinema d'animazione e l'insegnamento della matematica » rinnovano i più sentiti ringraziamenti a quanti hanno collaborato ai due convegni:

Comune di Milano

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Auditorium S. Fedele

Centro dello Spettacolo e della Comunicazione Sociale (prof. N. Taddei S. J.)

Centro Nazionale per i Sussidi Audiovisivi (prof. R. Calogero)

Centro Provinciale per i Sussidi Audiovisivi di Milano (proff. C. Ferro e E. Cozzi)

Centro per la Cinematografia Scientifica dell'Università di Padova (dr. P. Robuschi)

Commissione Italiana per l'Insegnamento della Matematica (prof. S. Ciampa)

Dipartimento di Matematica dell'Università della Calabria (prof. C. F. Manara)

Istituto Ambrosiano per il Cinema (Don F. Ceriotti)

Istituto di Cinematografia Scientifica del Politecnico di Milano (Ing. A. Berbenni)

Istituto di Elaborazione dell'Informazione del C.N.R., Pisa (prof. A. Andronico)

Istituto di Idraulica del Politecnico di Milano (proff. D. Citrini e D. Zampaglione)

Istituto di Matematica della Facoltà di Scienze dell'Università Cattolica del Sacro Cuore (prof. C. F. Manara)

Rai-Tv (dr. Cosimini)

Scuola Media Sperimentale ad Integrazione Scolastica « Don Milani » di Lesmo (proff. D. Consonni e L. Corazza)

Scuola Media Statale « Michele Vitali » di San Secondo Parmense (prof. L. Chini Artusi)

Seminario Didattico dell'Istituto Matematico L. Tonelli, Pisa (prof. V. Checucci)

Società Nazionale di Scienze Fisiche e Matematiche « Mathesis » (prof. B. de Finetti)

Unione Matematica Italiana (proff. G. Stampacchia, L. Caprioli, G. C. Barozzi, M. Pagni, F. Speranza)

Audiomatic s.r.l. - Milano

Audiovision di G. Pozzi - Milano

Colorcom s.a.s. - Valdagno (Vi)

Corona Cinematografica - Roma

Educational Film Center - London

Fratelli Fabbri Editori - Milano

I.B.M. Italia - Milano

La Scuola Editrice s.p.a. - Brescia

Philips s.p.a. - reparto radioprofessionale - Milano

Walt Disney - creazioni s.p.a. - Milano

Autori di relazioni, comunicazioni, interventi

Partecipanti ai lavori