

RELAZIONE SU ATTIVITÀ PRESSO L'ISTITUTO MATEMATICO
DELL'UNIVERSITÀ DI MILANO:
GLI AUDIOVISIVI NELLA DIDATTICA DELLA MATEMATICA
(Gabriele Lucchini) [pp. 111-124]

1. Nel ringraziare la Direzione del Convegno per avermi richiesto questo intervento, voglio precisare che la mia non è una relazione ufficiale sulle attività che si svolgono presso l'Istituto Matematico "F. Enriques" dell'Università degli Studi di Milano (nel seguito indicato con: IMFE): una comunicazione ufficiale è stata scritta dal Direttore dell'IMFE, prof. Marco Cugiani, che ha invitato i docenti dell'IMFE stesso a segnalare direttamente le loro attività.

Approfittando dell'invito del prof. Cugiani, mi limiterò a considerare le attività dell'IMFE alle quali ho preso parte o che ho comunque seguito da vicino; approfittando della non ufficialità allargherò il discorso alle attività che ho avuto modo o necessità di realizzare fuori dell'IMFE, utilizzando, nel passaggio dalla ideazione alla esecuzione, occasioni offertemi da enti o ditte; voglio osservare che questi contatti sono stati proficui anche per l'accostamento a problemi pratici e organizzativi di un qualche interesse.

In relazione alla eterogeneità di esperienze ritengo opportuno dividere la esposizione in tre parti (motivazioni; presentazione delle attività; riflessioni) e, ovviamente a livello di attività, tenere distinto quanto riguarda direttamente l'IMFE, per l'interesse che qualcuno può avere a conoscere la situazione attuale nei corsi di laurea in Matematica.

2. Le motivazioni di attività di studio, realizzazione, utilizzazione di audiovisivi nel contesto delle tecnologie e metodologie educative si possono ricondurre essenzialmente alla necessità di adeguare l'attività didattica alle esigenze attuali, non solo quanto a contenuti ma anche quanto a modi.

Il ruolo che il cosiddetto "linguaggio dell'immagine tecnica" ha oggi nella comunicazione e il ruolo che la comunicazione ha nei processi di apprendimento (con esperienza, osservazione diretta e mediata, ragionamento) giustificano ampiamente l'interesse per gli audiovisivi, non solo a quel livello di sussidi al quale vengono spesso collocati con molti altri materiali per l'istruzione (anche di più basso costo). Si tratta di vedere anche come gli audiovisivi possano contribuire alla precisazione di strategie didattiche e di programmazioni della istruzione, e intervenire nella preparazione e nell'aggiornamento dei docenti.

3.1. Prima di presentare le attività realizzate o in corso di realizzazione presso l'IMFE, è opportuno precisare che gli apparecchi disponibili (prescindendo da quelli relativi al calcolatore "MITRA 15", oggetto della relazione presentata al Convegno dal prof. A. Marini) sono:

- i) una lavagna luminosa in dotazione a un'aula come "lavagna";
- ii) una lavagna luminosa a disposizione dei laureandi per la presentazione della tesi e delle tesine;
- iii) un corredo "Ektagraphic Visualmaker" della Kodak, disponibile dal 3 aprile 1975;
- iv) un piccolo impianto di televisione a circuito chiuso, disponibile dal novembre 1970, formato da un videoregistratore SV 700 EC Shibaden, da una telecamera da studio FP 100 con mirino elettronico e obiettivo ZOOM (con cavalletto con carrello), un televisore monitor e un monitor ripetitore.

Senza soffermarmi sulle lavagne luminose, soprattutto per le limitazioni nelle possibilità di utilizzazione, conviene ricordare i motivi della acquisizione del piccolo impianto di TVcc e del corredo "Ektagraphic Visualmaker" anche in relazione alle condizioni di lavoro all'interno dell'IMFE.

I motivi dell'acquisizione (per acquisto) del piccolo impianto di TVcc sono precisati nel seguente brano della relazione della Commissione (della quale facevo parte con i proff. Mo. Dedò e A. Liverani) che lo propose (in data 8/9/70):

"Tra le molte attrezzature audiovisive (proiettori cinematografici, proiettori per filmstrip, video-recorder, teaching machines, ...) presenta particolare interesse la TVcc per la "flessibilità", per la semplicità, e per la possibilità di sostituzione di altre attrezzature (purtroppo, con la limitazione, non sempre grave, al "bianco e nero").

Le utilizzazioni della TVcc sono molte; ad esempio:

- a) per fare lezioni o parte di lezioni (con tecnica specifica, eventualmente integrata con altre; come ripetizione nel tempo; come ripetizione nello spazio; come ripresa di lezioni o conferenze per aggiornamento culturale o perfezionamento didattico per insegnanti; ...);
- b) come strumento di ricerca e di sperimentazione didattica per docenti e per studenti, e come argomento o strumento di tesi di laurea;
- c) come strumento di documentazione (per trasmissioni della televisione, per altri programmi).

Chiaramente gli ultimi due usi sono quelli che si presentano di interesse più immediato per l'Istituto."

A questo punto occorre precisare che al rapido acquisto del piccolo impianto di TVcc non ha fatto seguito una adeguata sistemazione logistica dell'impianto: in più di quattro anni non è stato trovato un locale nel quale predisporre l'impianto in condizioni operative e ancora oggi per effettuare registrazioni e riproduzioni occorre procedere preliminarmente allo spostamento degli apparecchi e ai collegamenti tra gli apparecchi stessi, senza poter contare su personale dell'IMFE. Queste condizioni di lavoro non sono di certo tali da favorire l'utilizzazione dell'impianto e la realizzazione delle attività elencate nel brano sopra riportato, come pure di altre attività alle quali si è pensato nel frattempo (presentazione del corso di lagggurea in Matematica, presentazioni di insegnamenti, introduzioni a argomenti, ... da fruire possibilmente presso la biblioteca dell'IMFE).

Le difficoltà di realizzazione con l'impianto di TVcc legate alle dette condizioni di lavoro e la sostanziale impossibilità di diffusione per la mancanza di standardizzazione (solo in parte superabile con l'acquisto di un videoregistratore compatibile con il "VCR" della Philips adottato dal Centro di Sperimentazione E Documentazione Dei Mezzi Didattici Della Matematica) hanno portato a cercare -- almeno per alcune attività -- modalità di realizzazione più semplici e tali da favorire la diffusione, come quelle offerte da diapositive accompagnate da commenti sonori registrati (eventualmente sincronizzati automaticamente), che pur portando alla perdita di alcune possibilità relative agli elementi visivi corrispondono a diffusi orientamenti attuali di preferenza per immagini fisse quando il cosiddetto movimento interno non è strettamente motivato. Di qui la acquisizione (per acquisto) del corredo "Ektagraphic Visualmaker", che finora è stato possibile solo collaudare.

3.2. Le attività realizzate o in corso di realizzazione presso l'IMFE da segnalare qui secondo le limitazioni sopra precisate si possono raggruppare in:

- i) registrazioni sperimentali con l'impianto di TVcc (n. 3.3);
- ii) riproduzioni pubbliche con l'impianto di TVcc (n. 3.4);

- iii) seminario su “audiovisivi e istruzione programmata nell’insegnamento della Matematica” (n. 3.5);
- iv) tesi di laurea (n. 3.6);
- v) attività della sezione milanese della MATHESIS (n. 3.7).

Accanto alle dette attività può essere ricordata l’utilizzazione di QUEQUIZ 1, programma per la gestione con calcolatore di reattivi di profitto a scelta univoca con puntata, presentato al IX Congresso dell’U.M.I. (Bari, 1971) e sulla rivista “Pedagogia e vita” (cfr. n. 4.5, pubblicazioni iii e vii).

3.3. Le registrazioni sperimentali con o per l’impianto di TVcc dell’MFE finora effettuate sono:

- i) registrazione dimostrativa di una “lezione” del prof. Mo. Dedò, per la riunione della sezione milanese della MATHESIS del 25 novembre 1970;
- ii) registrazione dimostrativa di alcuni criteri di utilizzazione della TVcc per il Seminario di Didattica del prof. Mo. Dedò del 13 gennaio 1971 (cfr.n.4.5, pubblicazione ii, § 13);
- iii) registrazione documentativa della “Mostra di Geometria” del prof. P. Libois (marzo 1971);
- iv) registrazione di una intervista del prof. C. F. Manara al prof. P. Libois (giugno 1971);
- v) registrazioni sperimentali di programmi della Rai-Tv;
- vi) “Momenti fondamentali dello sviluppo della Geometria - III “La svolta della geometria analitica” (trattazione di C. F. Manara, interventi di P. Canetta, G. Lucchini, G. Melzi, F. Speranza) (maggio-giugno 1974);
- vii) esperimenti per la registrazione di un programma su “Fotografia e Geometria”, con la collaborazione di D. Loreface (maggio-giugno 1974).

3.4. Le riproduzioni pubbliche con l’impianto di TVcc dell’IMFE finora effettuate sono,

- i) riproduzione della registrazione n. 3.3/1 alla riunione della sezione milanese della MATHESIS del 25 novembre 1970;
- ii) riproduzione della registrazione n. 3.3/ii al Seminario di Didattica del prof. Mo. Dedò del 13 gennaio 1971;
- iii) riproduzione della registrazione n. 3.3/vi nell’ambito del corso serale di Geometria I (prof. M. P. Cicuta Manara), a.a. 1973-1974;
- iv) riproduzione della registrazione n. 3.3/vi e di parte della registrazione n. 3.3/vii nell’ambito del seminario su “audiovisivi e istruzione programmata nell’insegnamento della Matematica”, a. a. 1974-1975 (cfr. n. 3.5).

Ovviamente, le riproduzioni pubbliche sono anche occasione di verifica dei criteri seguiti nelle registrazioni: anche se queste sono state piuttosto limitate, ritengo di potermi dire soddisfatto, anche per l’interesse manifestato da insegnanti e studenti. Indubbiamente sarebbe opportuno proseguire, possibilmente adeguando gli apparecchi sulla base di un accordo di standardizzazione tra gli Istituti Matematici per scambi e progetti comuni.

3.5. Il seminario su “Audiovisivi e istruzione programmata nell’insegnamento della 3Matematica” è stato da me tenuto nell’a.a. 1974-1975 come “esercitazioni” relative all’insegnamento di Matematiche Elementari Dal Punto Di Vista Superiore tenuto dal prof. P. Canetta, secondo il seguente programma:

1. il problema dell'adeguamento dell'istruzione alle situazioni
 - 1.1. richiesta di istruzione e azioni per l'istruzione; industria dell'educazione e industria culturale; scienze dell'educazione
 - 1.2. apprendimento e insegnamento; controllo e problemi psicopedagogici
 - 1.3. "media" didattici e docimologici
 - 1.4. comunicazione segmentica e comunicazione ciclica (o cibernetica)
 - 1.5. programmazione dell'insegnamento
 - 1.6. indicazioni bibliografiche
2. esempi di materiali e indicazioni relative
 - 2.1. materiali vari per esperienza e osservazione diretta
 - 2.2. lavagna luminosa e trasparenti; stampalucidi
 - 2.3. epidiascopio e proiettore di diapositive
 - 2.4. proiettori di filmstrip e proiettori di diapositive con sonoro
 - 2.5. proiettori cinematografici e televisivi; TVcc
 - 2.6. calcolatrici e calcolatori
 - 2.7. materiali per giochi e problemi
 - 2.8. macchine per insegnare
 - 2.9. istruzione programmata e controllo dell'apprendimento
3. osservazioni su possibilità e problemi particolari per la Matematica
 - 3.1. generalità
 - 3.2. aspetti specifici
 - 3.3. indicazioni bibliografiche.

Prescindendo dalla scarsità di apparecchi e materiali disponibili presso l'IMFE, alla quale si è rimediato con prestiti da parte di enti e ditte, l'inconveniente maggiore è stato dato dal fatto che per gli studenti la partecipazione al seminario era completamente libera, non rientrando gli argomenti del seminario nel programma d'esame del detto insegnamento.

Comunque i risultati sono stati soddisfacenti, tanto che il prof. P. Canetta si è detto intenzionato a eliminare l'inconveniente, se il seminario potrà essere ripetuto.

Sull'importanza di questo possibile sviluppo penso non sia il caso di soffermarsi qui.

3.6. Delle numerose tesi di laurea su tecnologie didattiche per la Matematica da me presentate come relatore mi limito a ricordare, per l'interesse dei temi e per le possibilità di utilizzazione e di sviluppi, quelle di Domenico Loreface su "Spunti sull'impiego della macchina fotografica nell'insegnamento della Geometria" (a.a. 1971-1972) e di Paolo Buongiorno su "Istruzione programmata e controllo dell'apprendimento" (a.a. 1973-1974).

3.7. Per quanto riguarda la sezione milanese della MATHESIS, che ha sede presso l'IMFE e svolge gran parte della sua attività presso l'IMFE, si possono ricordare la disponibilità di una "stampalucidi 3M 230" (l'annunciata acquisizione di altri apparecchi è stata rimandata) e le seguenti attività:

- i) proiezione dei cinque film di didattica matematica importati dall'U.M.I. (27 maggio 1970), con questionario per i soci (cfr. n. 4.5, pubblicazione i);
- ii) conferenza di G. Lucchini sul tema "sussidi visivi e audiovisivi per la lezione tradizionale", con proiezioni (25 novembre 1970);
- iii) proiezione del film "Le triangle de Pythagore" di Paul Libois (26 marzo 1971);

- iv) conferenza di G. Lucchini sul tema “sull’impiego della istruzione programmata nell’insegnamento della Matematica”, con proiezione di un inserto filmato (8 marzo 1973) (cfr. n. 4.3/15 e n. 4.5, pubblicazione v);
- v) conferenza di A. Marini sul tema “esempi di programmi nel linguaggio basic”, con uso dell’impianto TVcc (12 giugno 1974);
- vi) proiezione di cinque film di John Halas :“Measure of man”, “Matrices”, “Linear Programming”, “Flow Diagram”, “Topology” (29 aprile 1975).

3.8. Per concludere il discorso sulle attività realizzate o in corso presso l’IMFE, oltre a ribadire l’intenzione di completare quanto è stato iniziato e di varare nuovi progetti dei quali appare prematuro parlare, rimane da segnalare ciò che è disponibile tra quanto precedentemente elencato; purtroppo, l’uso di nastri avariati ha comportato la perdita di quasi tutte le registrazioni con l’impianto di TVcc e attualmente sono utilizzabili solo le registrazioni indicate con vi e vii al n. 3.3. Sono inoltre disponibili le tesi di laurea (secondo le norme vigenti) e il programma QUEQUIZ1,

4.1. Le attività da me realizzate o concluse fuori dell’IMFE si possono raggruppare in:

- i) programmi audiovisivi (n. 4.2);
- ii) fascicoli della sezione “audiovisivi e istruzione” dell’Istituto Ambrosiano per il Cinema (n. 4.3), articoli per EDAV-Educazione Audiovisiva (n. 4,4), pubblicazioni varie (n. 4.5);
- iii) conferenze e relazioni (n. 4,6);
- iv) seminari e lezioni in corsi di aggiornamento (n. 4.7);
- v) organizzazione di manifestazioni e corsi di aggiornamento (n. 4.8).

Voglio osservare che, ovviamente, c’è stata una certa evoluzione di atteggiamenti sia in relazione alle esperienze fatte nelle attività, sia in relazione alla partecipazione a convegni di studio e incontri di lavoro.

4.2. Programmi audiovisivi

- i) “Una introduzione audiovisiva all’insiemistica”, videoprogramma per il Fonovisual 70 della Orion Film, produzione Orion Film & Centri Garzanti, 1970; supervisione di C. F. Manara; testo e immagini visive a livello di scuola superiore (cfr. n. 4.3/2);
- ii) “Connettivi e formalizzazione - esercizio n. 1”, videoprogramma a istruzione programmata per MITS 2023, produzione Olivetti Systed s.p.a., 1971; esperimento su alcune possibili t. della “memoria” di MITS 2023 con un programma ramificato a istruzione programmata con costruzione della risposta (cfr. n.4.3/3);
- iii) “materiali sperimentali per una introduzione audiovisiva alla teoria dei giochi di strategia”, in collaborazione con C. F. Manara, produzione Istituto Ambrosiano per il Cinema, 1972; trasparenti programmati, inserto filmato, registrazioni sonore (cfr. n. 4.3/5);
- iv) “Tangenti comuni a due circonferenze di raggi eguali”, inserto filmato per un programma a istruzione programmata, produzione Università della Calabria & Formez, 1972, supervisione di C. F. Manara (cfr. n. 4.5, pubblicazione v);
- v) “Elementi di trigonometria: l) tangente di un angolo”, in collaborazione con C. F. Manara, film muto a colori in single 8, produzione Università della Calabria & Formez, 1972 (cfr. n. 4.3/10);
- vi) “Matematica e società, oggi”, “Finalità e problemi dell’insegnamento della Matematica”, “Gli audiovisivi nell’insegnamento della Matematica”, “Perché e come l’insiemistica nella scuola

- dell'obbligo?", in collaborazione con C. F. Manara, tavole rotonde in televisione a circuito chiuso, produzione Università della Calabria & Formez, 1972 (cfr. n. 4.3/10);
- vii) "Geodetiche e trasporto per parallelismo", in collaborazione con C. F. Manara, film muto a colori in single 8, produzione Università Cattolica del Sacro Cuore (Facoltà di Scienze), 1973;
- viii) "Una introduzione alla Geometria: trasformazioni e invarianti", filmstrip sonoro, produzione Audiovision, 1973 (cfr. n. 4.3/13); altri filmstrip sceneggiati in parte in collaborazione con P. Canetta o C. F. Manara sono in produzione alla Audiovision;
- ix) "Fotografia e Geometria", fotografie per l'articolo omonimo (cfr. n. 4.4), realizzazione di D. Loreface;
- x) "esperimenti vari di film, filmstrip, trasparenti programmati" (cfr. n. 4.5, pubblicazione ii).

4.3. Fascicoli della sezione "audiovisivi e istruzione" dell'Istituto Ambrosiano per il Cinema:

- 1) Audiovisivi ed insegnamento: linee per una azione;
- 2) Sulla realizzazione del videoprogramma (per Visual 70) "Una introduzione audiovisiva all'insiemistica";
- 3) Sulla realizzazione del videoprogramma (per MITSU 2023) "Connettivi e formalizzazione -- esercizio n. 1";
- 4) Questionario per l'inchiesta tra i soci dell'ICEM sulla utilizzazione di audiovisivi nelle scuole;
- 5) "Materiali sperimentali per una introduzione alla teoria dei giochi di strategia", in collaborazione con C. F. Manara;
- 9) Sulla realizzazione del testo in parte a istruzione programmata "Corso di valutazione e scelta degli investimenti in condizioni di certezza";
- 10) Sull'impiego degli audiovisivi e dell'istruzione programmata nell'insegnamento della Matematica / rendiconto del seminario organizzato a Cosenza (17-20/ 10/1972), in collaborazione con C. F. Manara;
- 11) Il cinema d'animazione e l'insegnamento della Matematica;
- 13) Sulla realizzazione del filmstrip sonoro "Una introduzione alla Geometria: trasformazioni e invarianti";
- 15) Sull'impiego della istruzione programmata nell'insegnamento della Matematica / conferenza alla MATHESIS di Milano (28/3/1973);
- 16) Estratti da EDAV (articoli dei nn. 2-6);
- 18) Presentazione di ricerche e esperimenti condotti presso l'Istituto Matematico dell'Università degli Studi di Milano sull'impiego di audiovisivi nell'insegnamento della Matematica / Relazione al Convegno Internazionale di Studi di S. Remo (27/6/1973);
- 20) Sulla realizzazione di due corsi di aggiornamento "Sull'impiego degli audiovisivi nell'insegnamento della Matematica" (Milano, 17-27 settembre 1973);
- 21) L'uso dell'immagine nell'apprendimento della Geometria e della Matematica, un esempio / relazione all'incontro-dibattito "scuola e immagine" SICOF -Fiera di Milano (30/10/1973);
- 22) Il cinema d'animazione e l'insegnamento della Matematica -- II;
- 23) Il cinema d'animazione e il calcolatore elettronico;
- 24) Fotografia e geometria, fotografie di D. Loreface (estratto da EDAV).

4.4. Articoli per EDAV -- Educazione audiovisiva:

- i) Strumenti e tecniche per l'impiego di audiovisivi e istruzione programmata nell'insegnamento (n. 2);
- ii) Possibilità e problemi dell'impiego del cinema d'animazione nell'insegnamento della Matematica (n. 3);
- iii) Sull'impiego del cinema nell'insegnamento della Matematica (n. 4);
- iv) Audiovisivi e corsi di orientamento agli studi universitari (in Italia) (n.5);
- v) Film e dimostrazioni geometriche (n. 6);
- vi) Fotografia e geometria - fotografie di D. Lorefice (nn. 7, 8, 9-10, 12, 13);
- vii) L'impiego degli audiovisivi nell'insegnamento della Matematica come occasione di ripensamento sulla didattica della Matematica (n. 12);
- viii) Istruzione programmata e controllo dell'apprendimento (n. 23);
- ix) Incontro-dibattito "educazione all'immagine e con l'immagine" (n. 26);
- x) I film di matematica. Catalogo dei film reperibili in Italia – Settembre 1974, a cura dell'AICS. compilazione e ricerche: Maria Mezzina (recensione, n. 27).

4.5. Pubblicazioni varie:

- i) "Cinque film di didattica matematica importati dall'UMI", in Periodico di Matematiche, Serie IV, volume XLVIII, n. 1-2;
- ii) Figurazione, colori, sonoro nell'uso degli audiovisivi (per l'insegnamento della Matematica), D 41 del C.S.C.S., Opera Don Calabria, Roma, 1971;
- iii) "Sussidi didattici e corsi di orientamento nelle università", in Sunti delle Comunicazioni del IX Congresso U.M.I, Bari, 1971;
- iv) Corso di valutazione e scelta degli investimenti in condizioni di certezza, Etas Kompass, Milano, 1972 (cfr. n. 4.3/9);
- v) Tangenti comuni a circonferenze di raggi eguali (numero e coordinate p lueckeriana) - esempio di applicazione dell'istruzione programmata all'autocontrollo dell'apprendimento (con un inserto filmato), Editrice Viscontea, Milano, 1972;
- vi) Programmi e strumenti per l'istruzione programmata, D 52 del C.S.C.S. Editrice Viscontea, Milano, 1972;
- vii) "Un programma per il controllo dell'apprendimento mediante calcolatore", in Pedagogia e vita, ottobre-novembre 1972;
- viii) Seminario sull'impiego degli audiovisivi nell'insegnamento della Matematica (U.C.S.C. - Facoltà di Scienze, Brescia, 10-13 aprile 1973), Editrice La Scuola, Brescia 1973, in collaborazione con C. F. Manara;
- ix) 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), numero speciale di Iscainformazioni, anno 2 n. 4 / anno 3 nn. 1-2, ottobre 1974-aprile 1975, con la collaborazione di M. Maisetti.

4.6. Conferenze e relazioni (non citate come titoli di pubblicazioni):

- i) Strumenti e tecniche per l'impiego degli audiovisivi nell'insegnamento della Matematica, relazione al Seminario sull'impiego degli audiovisivi nell'insegnamento della Matematica, Brescia, aprile 1973;

- ii) Gli audiovisivi nell'insegnamento con particolare riferimento alla Matematica, conferenza con proiezioni all'Istituto Leone XIII, Milano, 9 maggio 1973;
- iii) Il cinema d'animazione e l'insegnamento della Matematica: incontro di due ambienti, relazione introduttiva al convegno "Il cinema d'animazione e l'insegnamento della Matematica", Milano, novembre 1972;
- iv) Il cinema d'animazione e l'insegnamento della Matematica: dall'incontro di due ambienti alle esperienze di insegnanti e animatori, relazione introduttiva al secondo convegno "Il cinema d'animazione e l'insegnamento della Matematica, Milano, novembre 1973.

4.7. Seminari e lezioni in corsi di orientamento:

- i) Figurazione, colori, sonoro nell'uso degli audiovisivi per l'insegnamento della Matematica, lezioni al corso "L'uso degli audiovisivi nell'insegnamento", Pescara, luglio 1971;
- ii) Programmi e strumenti per l'istruzione programmata, lezioni al corso "Audiovisivi I: nuove tecnologie e uso dell'immagine nell'insegnamento", Frascati, agosto 1972;
- iii) Audiovisivi e macchine nell'istruzione, lezioni al corso "Macchine e audiovisivi nell'istruzione", Frascati, luglio 1973;
- iv) lezioni su argomenti diversi ai corsi di aggiornamento "Sull'impiego degli audiovisivi nell'insegnamento della Matematica", Milano, settembre 1973 (cfr. n.4.3/20);
- v) Seminario di aggiornamento su audiovisivi e istruzione programmata all'I.T.C.S. "E. Tosi" di Busto Arsizio, marzo 1974;
- vi) L'istruzione programmata e il controllo dell'apprendimento, lezioni al corso "le nuove metodologie didattiche", Gioia. dei Marsi (L'Aquila), agosto 1974;
- vii) Gli audiovisivi nell'insegnamento della Geometria, lezione con proiezioni al corso di aggiornamento del SASMI, Como, novembre 1974;
- viii) seminario su audiovisivi e istruzione programmata nell'insegnamento della Matematica per docenti e studenti, U.C.S.C., Brescia, a.a. 1974-1975 (con programma analogo a quello riportato al n. 3.5).

4.8. Organizzazione di manifestazioni e corsi di aggiornamento:

- i) incontro "audiovisivi nell'insegnamento", Milano, 9 giugno 1971 (cfr. n. 4, 3/1);
- ii) incontro "gli audiovisivi e la scuola", Milano, 6 giugno 1972;
- iii) convegno "il cinema d'animazione e l'insegnamento della Matematica", Milano, 14-18 novembre 1972 (cfr. n. 4.3/11);
- iv) secondo convegno "il cinema d'animazione e l'insegnamento della Matematica", Milano, 19-24 novembre 1973 (cfr. n. 4.3/22);
- v) convegno "il cinema d'animazione e il calcolatore elettronico", Milano, 19-24 novembre 1973 (cfr. n. 4.3/23), con la collaborazione di A. Berbenni;
- vi) corsi di aggiornamento "sull'impiego degli audiovisivi nell'insegnamento della Matematica", Milano, settembre 1973 (cfr. n. 4.3/20).

5.1. Pur ritenendo opportuno concludere questa esposizione con qualche riflessione sulle attività precedentemente elencate, non intendo fare qui una trattazione che esuli da quanto mi è stato chiesto, e forse anche dallo spirito del convegno, e mi limito quindi a quanto mi sembra utile in relazione alle proposte che presenterò in chiusura, senza preoccupazioni di completezza e sistematicità,

anche perché sugli audiovisivi si possono fare discorsi molto diversi a seconda del punto di vista nel quale ci si mette.

Poiché questa arbitrarietà può facilmente dare luogo a equivoci e incomprensioni, voglio ribadire che, come ho accennato a proposito di motivazioni delle attività (n. 2), ciò che mi interessa soprattutto è il problema dell'adeguamento dell'insegnamento della Matematica alle esigenze e alle aspettative dell'individuo e della società di oggi in una prospettiva di demassificazione e destrumentalizzazione, adeguamento che coinvolge contenuti e modi anche per quanto riguarda processi di apprendimento e di comunicazione.

Ritenendo di non dovermi soffermare qui sui contenuti, per i quali molto è stato scritto e sono in corso studi in particolare della C.I.I.M, e su una analisi sistematica dei modi, penso di potermi limitare a osservare che gli audiovisivi, proprio per il ruolo che il citato linguaggio dell'immagine tecnica ha nella formazione extrascolastica, possono costituire una chiave per il rinnovamento della didattica in relazione a quello che possono dare agli studenti come strumenti per l'apprendimento e agli insegnanti (eventualmente anche grazie a opportuni stimoli e a esperienze di utilizzazione e/o di realizzazione) come occasione di consapevolezza e di ripensamento su contenuti, strategie, programmazione, ovviamente anche sulla base dei contributi di altri campi di ricerca, tra i quali non va dimenticata l'informatica, che almeno in parte è pure oggetto di questo convegno.

E qui è opportuno ricordare che nel progetto finalizzato sulla didattica del C.N.R., presentato al convegno dal prof. C. Pucci (Presidente del Comitato per la Matematica), figura una parte sulla "comunicazione didattica innovativa".

5.2. In questo ordine di idee ci sono sostanzialmente due linee di sviluppo:

- i) approfondimenti e studi specifici sugli aspetti semiologici del linguaggio dell'immagine tecnica e sulle conseguenti possibilità di metodologia e di metodica, nel contesto delle tecnologie educative e in relazione ai problemi particolari presentati dalla Matematica come oggetto di insegnamento in corrispondenza a livelli e finalità, tenendo presenti processi di apprendimento e conseguenze profonde di mezzi e metodi, anche in vista di indicazioni per scelte operative e inserimento nell'attività scolastica;
- ii) adeguamento della preparazione degli insegnanti, attuali o futuri, a utilizzazione e realizzazione autonoma di audiovisivi (e altri materiali), attraverso presentazioni e sperimentazioni di tecnologie e metodologie, e relative problematiche, in modo che possano essere tenute presenti e approfondite dai singoli in vista della loro attività didattica e delle scelte che questa comporta o permette, anche a livello di posizioni su contenuti e modi.

5.3. Chiaramente su queste linee di sviluppo ci sono numerose questioni di interesse particolare, come quelle relative alla valutazione e all'uso di singoli strumenti, a collegamenti tra diverse tecnologie, a criteri di utilizzazione e di realizzazione (introduzione, trattazione, ricapitolazione; stimolo; materiali finiti o semifiniti; realizzazione con gli allievi; ...), a difficoltà di inserimento effettivo nella scuola non solo per la frequente inesperienza specifica degli insegnanti ma anche per la non rara inadeguatezza qualitativa e/o quantitativa dei materiali reperibili in commercio e per la attuale difficoltà di reperire dati e indicazioni esaurienti.

Queste questioni, come le molte altre che si possono considerare a questo livello, non mi sembrano particolarmente pertinenti in questa sede, anche per le premesse che richiedono e le divergenze di opinioni che possono e devono evidenziare, su motivazioni chiaramente formulate, in relazio-

ne alle diverse convinzioni sulla Matematica e sull'insegnamento. Voglio solo precisare che personalmente sono convinto che non esistono "formule risolutive" per i problemi didattici, o almeno che le variabili da considerare sono troppe e di troppo difficile valutazione, e che gli insegnanti devono quindi sapersi adeguare alle condizioni particolari nelle quali operano.

5.4. Le proposte che mi sembra di poter ricavare dalle considerazioni precedenti nella fiducia che questo convegno segni l'inizio di un coordinamento di attività (che potrebbe essere gestito dalla C.I.I.M. e/o dal Centro Di Sperimentazione E Documentazione Dei Mezzi Didattici Della Matematica), dando per sufficientemente motivato un interesse autentico per gli audiovisivi e altre tecnologie, sono:

- i) inventario e classificazione di apparecchi, materiali, tecniche;
- ii) piano di lavoro coordinato, con eventuali accordi di "standardizzazione", in collegamento tra università e scuola;
- iii) realizzazione di corsi e iniziative di aggiornamento per insegnanti;
- iv) realizzazione di seminari ed eventualmente di insegnamenti universitari;
- v) realizzazione di sperimentazioni di realizzazione e di utilizzazione,
- vi) diffusione di un notiziario;
- vii) servizio informativo (prodotti, studi, modalità di rapporti con enti pubblici, ...);
- viii) studio della possibilità di organizzare posti per la fruizione di programmi audiovisivi presso le biblioteche degli Istituti Matematici.