
Matematica, Cultura e Società

RIVISTA DELL'UNIONE MATEMATICA ITALIANA

MICHELE EMMER

Lo spazio dell'immaginazione

Matematica, Cultura e Società. Rivista dell'Unione Matematica Italiana, Serie 1, Vol. 9
(2024), n.2-3, p. 301–317.

Unione Matematica Italiana

[<http://www.bdim.eu/item?id=RUMI_2024_1_9_2-3_301_0>](http://www.bdim.eu/item?id=RUMI_2024_1_9_2-3_301_0)

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

Lo spazio dell'immaginazione

MICHELE EMMER

Sapienza, Roma & IVSLA, Venezia

E-mail: michele.emmer15@gmail.com

Sommario: *Il progetto Arte e matematica parte nel 1976 in cui inizia la realizzazione di film. È stato del tutto naturale considerare nell'ambito dello stesso progetto l'organizzazione di mostre, convegni e seminari, la pubblicazione di libri. Progetto che non avrei mai pensato sarebbe durato così a lungo e mi avrebbe permesso di realizzare (quasi) tutte le mie idee.*

Abstract: *The Art and Mathematics project started in 1976 when the making of films began. It was completely natural to consider the organization of exhibitions, conferences and seminars and the publication of books within the same project. Project that I never thought would last so long and would allow me to realize (almost) all my ideas.*

Premessa

Mio padre Luciano Emmer, classe 1918, è stato un famoso regista di cinema. Ha realizzato nel corso della sua lunga attività numerosi documentari d'arte, alcuni dei quali sono considerati degli assoluti capolavori. Emmer è considerato l'inventore del documentario d'arte moderno. Inizia a realizzare documentari nel 1938, con Tatiana Grauding, che diventerà sua moglie. Tra i primissimi *Giotto: racconto di un affresco*, [1] girato sulle immagini fotografiche Alinari (in bianco e nero) delle storie di Cristo nella cappella degli Scrovegni a Padova. La scena dell'animazione degli angeli di Giotto presenti nella Crocifissione, in modo da far sembrare come se si trattasse di un solo angelo che vola, diventa subito molto famosa, suscitando peraltro anche le ire di alcuni storici dell'arte dell'epoca che gridarono al sacrilegio dell'intangibilità dell'opera d'arte. Quelle immagini hanno molto influenzato la mia formazione di matematico affascinato dal cinema e dall'arte. Trentacinque anni dopo penserò a quelle immagini quando iniziai a realizzare il film, che doveva includere molte animazioni, dedicato a Maurits Cornelis Escher [2]. Mio padre nel secondo dopoguerra rea-

lizza, parallelamente ai documentari, film a lungo metraggio. Il primo che è divenuto un classico, da molti imitato, e inserito nella lista dei 100 film italiani da salvare, era *Domenica d'agosto* [3], primo film come co-protagonista di Marcello Mastroianni. Ha comunque sempre continuato a realizzare documentari (per lui la distinzione tra film e documentario non aveva alcun senso, lo interessavano semplicemente le immagini in movimento, il cinema). Uno dei documentari più famosi è *Picasso* realizzato insieme con l'artista spagnolo nel 1954 [4] a Vallauris, vicino Nizza, nonché quello su *Leonardo da Vinci* con il quale vinse il *Leone d'Argento* al *Festival del Cinema di Venezia* nel 1952. Nel film animò per la prima volta i disegni di Leonardo [5], [6]. Anche se sapevo sin da piccolo che avrei voluto diventare un matematico (senza avere idea di cosa volesse dire) ero da sempre interessato al cinema e ho partecipato ad alcuni film di mio padre come attore, comparsa, organizzatore, aiuto regista. Mi sono laureato nel 1970 e per caso mi sono ritrovato a lavorare sulle superfici minime, le bolle e lamine di sapone, e mi è venuta l'idea di realizzare un film. Da quella prima idea è nata la serie di film *Arte e Matematica* [7], prodotta da mio padre e dalla RAI e da altre istituzioni Europee. Ho imparato molto da mio padre e mi sono scoperto anche un abile regista, parole di mio padre.

Accettato: 24 ottobre 2024.

Il progetto *Arte e Matematica* nasce ufficialmente nel 1976. O meglio è l'anno in cui ho iniziato a pensare al progetto essenzialmente per due motivi. Il primo: nel 1976 ero all'Università di Trento. Stavo lavorando nell'ambito del *Calcolo delle Variazioni*, in particolare, sulle superfici minime e i problemi di capillarità [8, 9]. Erano gli anni degli studi sulle PDE, equazioni differenziali alle derivate parziali, e sulla *Teoria dei Perimetri*, introdotta da Renato Caccioppoli e soprattutto da Ennio De Giorgi, che era alla Scuola Normale Superiore di Pisa. Nel 1976 Enrico Bombieri ricevette la Medaglia Fields. Per caso mi sono trovato nel posto giusto al momento giusto. Sempre nel 1976, Jean Taylor dimostrò un famoso risultato che risolveva una congettura che il fisico belga Joseph Plateau aveva sollevato sperimentalmente oltre 100 anni prima: i tipi di singolarità che le pellicole di sapone generano quando si incontrano [10]. Plateau aveva osservato sperimentalmente che esistono solo due tipi di angoli generati dalle pellicole di sapone.

Sempre nel 1976 la rivista *Scientific American* chiese a Taylor e Fred Almgren di scrivere un articolo sui risultati più recenti sul tema delle superfici minime e delle bolle di sapone [11]. Fu chiesto a un fotografo professionista di scattare delle foto di strutture di lamine di sapone ad illustrare l'articolo. Lo stesso anno, l'Università di Trento invitò Taylor e Almgren come professori visitatori. Li conoscevo già entrambi. Almgren, nel suo cordiale modo svedese, è sempre stato molto gentile con me. Quando Almgren e Taylor vennero a Trento l'articolo era appena uscito. Le immagini dell'articolo e della copertina erano davvero belle e intriganti. Guardando le foto mi è venuta l'idea di realizzare un film sulle pellicole di sapone per mostrarne le forme e le geometrie nel maggior dettaglio possibile, utilizzando la tecnica del *ralenti*. Devo dire che per me pensare di fare un film è stato del tutto naturale.

Per quanto riguarda il secondo motivo per cui ho avviato il progetto *Arte e Matematica*: la mia famiglia, Valeria e i figli, vivevano a Roma. Ogni venerdì partivo da Trento per andare a Roma (sette ore di treno), poi il lunedì tornavo a Trento. Sono sempre stato un amante dell'arte, di ogni genere, di qualsiasi cultura ed epoca. Naturalmente ci sono alcuni artisti che preferisco più di altri. Quando ero a Trento, lessi su un giornale di una mostra a Parma, dedicata ad

uno degli artisti più significativi del secolo scorso: Max Bill. Conoscevo già alcune sculture dell'artista svizzero, ma non avevo mai visitato una grande mostra come quella di Parma. Dato che Parma si trovava più o meno nel mio percorso da Trento a Roma, ho deciso di fermarmi al ritorno a Roma per vedere la mostra [12].

Le sculture topologiche di Bill sono state per me una vera scoperta. Anni prima avevo visto una grande mostra a Firenze delle sculture di Henry Moore e di molti altri artisti, ma le opere di Bill mi diedero quasi subito l'ispirazione per pensare ai legami tra l'arte visiva e la matematica, e molti anni dopo *The Visual Mind: Art and Mathematics* sarà il titolo del primo volume nella serie dei *Leonardo Books* editi dalla MIT Press [13]. *Unendliche schleife* (nastro senza fine), un enorme nastro di Möbius in granito, è stata una vera rivelazione. La sua forma, la sua natura fisica e la sua realtà tridimensionale lo facevano vivere nello spazio. Era una forma matematica... viva. Questa era l'idea mancante: i matematici in tutti i periodi storici e in tutte le civiltà hanno creato figure, forme e relazioni. Alcune di queste forme e relazioni sono realmente visive; possono essere rese visibili.

Max Bill

Ho contattato Max Bill scrivendogli una lettera. È stato molto gentile; mi invitò con la troupe nella casa a Zurigo e mi diede il permesso di filmare tutto ciò che mi interessava, compresa la sua favolosa collezione di arte contemporanea. C'era un'eccezione. Era severamente vietato filmare una piccola vetrinetta in cui teneva la sua collezione di forme topologiche di carta – oggetti molto piccoli – che costituivano il suo *database* per i lavori futuri. Aveva paura che qualcuno potesse vedere i suoi progetti e copiarli. Siamo diventati amici e abbiamo realizzato insieme due mostre e un altro film, *Ars Combinatoria* [14, 15]. Abbiamo fatto entrambi parte dell'*Editorial Board* di *Leonardo* (The International Journal of Art, Science and Technology), allora edito da Pergamon Press, successivamente dalla MIT Press. Ci siamo incontrati diverse volte. Per il mio libro *The Visual Mind*, Bill ha apportato alcune modifiche al suo famoso articolo originariamente scritto nel 1949 su un possibile approccio

matematico all'arte [16]. Due delle opere di Bill sono riprodotte sulla copertina anteriore e posteriore del libro. Il volume *The Visual Mind 2* [17, 18] è dedicato a Valeria e Max Bill.

Il progetto

Il mio progetto si faceva sempre più chiaro: fare dei film, in cui confrontare lo stesso tema dal punto di vista matematico e artistico, chiedendo anche il parere di matematici e artisti. I temi dei primi due film erano le bolle di sapone e la topologia, in particolare la banda di Möbius. Per avere più spunti visivi e oggetti da filmare, ho deciso di includere anche le possibili connessioni tra matematica e architettura, le altre scienze, in particolare biologia e fisica, non escluse la letteratura e perfino la poesia. Fin dall'inizio del progetto c'è stata l'idea di concentrarsi sull'influenza e sulle connessioni tra la matematica e la cultura, utilizzando lo strumento visivo più importante: il cinema.

L'idea era quella di mostrare attraverso un unico tema, come le bolle di sapone o la topologia, come nascono gli interessi di artisti e matematici e di vedere se fosse possibile uno scambio di idee tra scienziati e artisti, tutto questo però seguendo gli insegnamenti di mio padre di esprimere idee utilizzando solo le immagini. Dovevo costruire una sequenza di immagini che fosse prima di tutto avvincente dal punto di vista cinematografico. Un film non è un saggio o un libro illustrato. I documenti visivi affascinano di per sé. L'idea allora è quella di usare poche parole e molte immagini, applicando tutte le possibilità del linguaggio cinematografico.

Un film non è lo strumento migliore per spiegare o apprendere. Un film però può, in un breve lasso di tempo, fornire spunti e suggestioni e creare stimoli ed emozioni. Un film può suscitare interesse, perfino entusiasmo. Guardare un film coinvolgente e piacevole può stimolare il pubblico a saperne di più, sia in campo artistico che in quello matematico. In questo senso considero i miei film *educativi*, ma solo con questo significato. Tanto meno si tratta di film di divulgazione, parola che non mi ha mai interessato.

Questo, invece, è il segreto del loro successo, come nel caso del film *Bolle di Sapone*, anche dopo 40 anni. In effetti, le sequenze più belle che abbia mai realizzato – le strutture laminari di bolle che ballano

sulle note de *l'Invitation a la Dance (Le Spectre de la Rose)* di Carl Maria von Weber – sono state incluse nella selezione del festival *VideoMath* per il Congresso Internazionale dei Matematici di Berlino nel 1998 e al Congresso Europeo di Matematica di Barcellona nel 2000. Nel 1986 il film è stato esposto come oggetto d'arte alla Biennale d'Arte di Venezia [19]. Il film è tuttora in circolazione. Nel 2009 ho scritto un libro di 400 pagine sulle bolle di sapone nell'arte e nella scienza, libro che ha ricevuto il *Premio Letterario Viareggio* per la saggistica [20]. Quasi ogni anno, a partire dal 1998, si è tenuta una sessione sulle bolle e lamine di sapone nel convegno annuale di *Matematica e Cultura* a Venezia. Inoltre ho potuto realizzare il sogno di una grande mostra sulle bolle finalmente nel 2019! (si veda più avanti).

Osservazione

Forse a questo punto mi si potrebbe obiettare che, se sto scrivendo sul tema dei musei e centri della scienza dedicati alla matematica, perché sto invece occupandomi soltanto di cinema? Perché fin dall'inizio del progetto sono proprio i film a rendermi chiaro come affrontare la questione arte e matematica da punti di vista diversi utilizzando tutti i possibili media per cercare di realizzare convegni e mostre. La ricerca teorica sui legami tra matematica e arte è stata ampiamente trattata nei libri da me scritti e nei volumi dei *Proceedings* dei convegni internazionali di *Matematica e Cultura* di Venezia che si sono svolti dal 1998 sino al 2019. Il convegno del 2020 venne sospeso per l'epidemia ed ho deciso che gli incontri erano durati abbastanza. L'ultimo volume con il numero 8 della nuova serie *Imagine Math* [21], ovviamente un omaggio a John Lennon, è stato pubblicato nel 2022 sempre da Springer e la complicata storia (si fa per dire) della pubblicazione del volume di 600 pagine con articoli solo per invito mi convinse ancora di più che bisognava mettere fine all'esperienza. Essendo per me chiare le linee generali del progetto fin dall'inizio, è stato del tutto naturale considerare nell'ambito dello stesso progetto l'organizzazione di mostre (molte ne furono allestite negli anni successivi), convegni e seminari, e la pubblicazione di libri (con molte illustrazioni) e perfino tesi per studenti di matematica, storia dell'arte, design e architettura. Compreso un corso *Spazio e forma* che

è durato più di dieci anni, per studenti della magistrale in matematica e in design. Oggi, a più di 50 anni di distanza, è facile affermare che il progetto è andato ben oltre le mie aspettative [22]. Mostre dunque e quindi anche musei e Science Centers.

Quindi il raccontare come si è venuto evolvendo il mio progetto di matematica e arte è strettamente legato alla progettazione di mostre ed esposizioni e comprende la realizzazione di un Science Center, solo per la parte matematica ovviamente, una struttura permanente e stabile, che è stata però distrutta da un incendio.

Continuo quindi a parlare di film, di libri, di esposizioni, di musei, dato che per me sono sempre stati uniti in un solo grande progetto che ovviamente non avrei mai pensato sarebbe durato così a lungo e mi avrebbe permesso di realizzare (quasi) tutto quello che avevo immaginato tanto tempo prima. Un aspetto che non tratterò è come sono riuscito ad ottenere i fondi per finanziare tutte queste iniziative. Accenno solo al fatto che ho ricevuto molti finanziamenti da enti diversi, compresi fondi dal CNR e dai progetti nazionali di ricerca in matematica. In particolare l'ultimo molto consistente dato che mi presentavo sempre come solo partecipante, pur con tante collaborazioni, l'ho ottenuto per progettare una grande mostra da tenersi al gigantesco MART di Rovereto, sull' *Idea di Spazio*, mostra che già in fase finale di allestimento, mancavano due mesi all'apertura, è stata cancellata. Ho restituito parte dei fondi che avevo avuto al ministero della ricerca (si veda più avanti).

Per quanto riguarda i film la mia idea era di filmare in tutto il mondo, dove lavoravano gli artisti e i matematici coinvolti. Mio padre era il produttore, quindi ho potuto trovare più supporto, dato la sua popolarità.

M. C. Escher

In questi stessi anni avevo già scoperto le opere del grafico olandese Maurits Cornelis Escher. Dalla prima volta che ho visto le sue incisioni, la mia intenzione è stata quella di fare un film solo su di lui. La mia idea era quella di utilizzare la tecnica dell'animazione (non la computer grafica, ovviamente) per rendere le sue opere realmente (?) tridimensionali, cosa che lo stesso Escher ha suggerito; lui stesso è stato coinvolto in un cortometraggio con

diverse animazioni delle sue opere prima della morte nel 1972. Ho scoperto le sue idee e il film solo pochi anni dopo. Il primo convegno da me organizzato su Escher si tenne a Roma nel 1985, organizzato insieme al matematico Harold Scott MacDonald Coxeter e al fisico matematico Sir Roger Penrose, che all'età di 90 anni ha ricevuto il premio Nobel per la fisica per le sue ricerche sui buchi neri, iniziate molti anni prima, e a Marianne Teuber, della Harvard University. Un secondo convegno nel 1998, sempre a Roma, con Doris Schattschneider. In entrambi i casi furono organizzate mostre con le opere di Escher. In particolare la mostra, nel 1985, la prima mostra a Roma in assoluto, fu organizzata con il Gemeentemuseum dell'Aja, con l'Istituto Olandese di Roma e con l'appoggio del governo Olandese. La regina d'Olanda Beatrice venne ad inaugurare la mostra che si svolgeva presso l'Istituto Olandese a Valle Giulia, luogo dove Escher aveva trascorso alcuni anni come studente di arte e nella cui biblioteca sono conservate alcune sue opere. Per entrambi i convegni vennero pubblicati i volumi dei Proceedings, il primo dalla Elsevier North Holland [23] e il secondo dalla Springer [24]. Delle mostre vennero pubblicati i cataloghi. La mostra fu richiesta in diverse città, ma per motivi organizzativi non fu possibile spostarla in altri luoghi.

Era, come si diceva, la prima mostra di Escher, anche se poi qualche anno dopo, sempre a Roma, fu aperta un'altra mostra di Escher, mentre era sindaco Walter Veltroni, questa volta organizzata con la Fondazione Escher e non con il governo, mostra che venne presentata come la prima mostra romana di Escher. L'idea del film mi venne vedendo l'edizione inglese nel 1961 del primo libro di Escher che trovai in una libreria vicino alla Accademia di Brera a Milano. Il volume pubblicato era a cura dell'artista stesso con il titolo *The Graphic Work of M. C. Escher* [25] (il libro originale era in olandese *M. C. Escher, Grafiek En Tekeningen* pubblicato nel 1959). Il primo libro in italiano su Escher è pubblicato solo nel 1978 da Garzanti (l'edizione originale in inglese era del 1971 [26]).

Il film è stato realizzato con Coxeter e Penrose [2]. In ogni caso il progetto del film su Escher viene rinviato di qualche anno. Agli inizi avevo filmato solo tre opere di Escher e le ho inserite nel film *Möbius Band*. Ci vorranno dieci anni, sino al 1985, anno del

convegno a Roma, per completare il film su Escher che alla fine nella versione lunga realizzata solo nel 2000 negli USA dura 50 minuti.

La Biennale d'arte di Venezia del 1986

La Biennale di Venezia del 1986 sul tema *Arte e Scienza*, curata da Maurizio Calvesi, era organizzata in diverse sezioni. In quella denominata *Spazio*, curata da Giulio Macchi, una parte era intitolata *Oltre la terza dimensione*, settore di cui mi sono occupato. Nel testo che introduceva la sezione, Macchi scriveva: [27] “Le nuove generazioni di artisti si stanno affrontando con tematiche che molto si avvicinano a quelle scientifiche, specialmente quando vogliono trattare immagini e problemi legati al concetto di spazio. Viviamo in un mondo spaziale a più dimensioni.” Aggiungevo, nella introduzione *Lo spazio tra matematica e arte* che avevo raccolto solo alcuni spunti per far cogliere le tante possibili connessioni tra matematica e arte [28].

Nella sezione *Spazio* erano esposte opere, tra gli altri, di Luca Pacioli, Borromini, Giorgio de Chirico, Victor Vasarely, Philippe Comar, M. E., Maurits C. Escher, Roger Penrose, Max Bill, Georges Vantongerloo, Marcel Duchamp, Pablo Picasso, Emilio Vedova, Willem de Kooning, Hans Hartung, Lucio Fontana, Richard Buckminster Fuller; oltre ad alcuni fotogrammi del video di Banchoff e Strauss *Hypercube* [29, 30].

FUTURO REMOTO

Nel 1987 il congresso nazionale della Società Italiana di Fisica si tiene a Napoli e, per l'occasione, un fisico con la passione per la diffusione della cultura scientifica, Vittorio Silvestrini, decide che è il momento di organizzare un evento di scienza aperto al pubblico, titolo *FUTURO REMOTO*. Nasce nel 1989 la serie di esposizioni di scienze alla mostra d'oltremare, sempre a Napoli. Un luogo allora del tutto abbandonato ed in rovina e ci voleva una grande immaginazione per far svolgere proprio in quel luogo una serie di mostre legate alla scienza, allo sviluppo tecnologico, insomma al Futuro. Mi fu chiesto di organizzare una mostra più piccola di Escher per FUTURO REMOTO che si svolse nel mese di novembre 1989. Venne realizzato anche un libro-catalogo edito dalla

cooperativa CUEN [31], casa editrice che curava le edizioni del Politecnico di Milano, e di cui faceva parte Vincenzo Lipardi che con Silvestrini ebbe l'idea di un *Science Center* in Italia, a Napoli.

Nel catalogo della mostra, all'inizio citavo una famosa frase di Escher [25]: “Dall'analisi degli enigmi che ci circondano e dalle osservazioni che ho fatto, sono arrivato nel campo della matematica. Sebbene sia completamente digiuno di conoscenze e di esperienze nel campo delle scienze esatte, mi rendo spesso conto di avere più in comune con i matematici che con gli artisti.”

È fuor di dubbio che Escher stesso pensava in primo luogo agli scienziati come ad un suo pubblico privilegiato.

L'Occhio di Horus: Itinerari dell'Immaginario Matematico

Sempre nel 1989 si apriva una grande mostra itinerante da me curata di matematica, arte ed altro, organizzata con l'Istituto dell'Enciclopedia Italiana, in collaborazione con l'ufficio culturale dell'Ambasciata Francese in Italia, e con la *Cité des Sciences* di Parigi, La Villette, la prima grande mostra in Italia su Arte e Matematica; titolo *L'Occhio di Horus, itinerari nell'Immaginario Matematico*, a Bologna, Palazzo di Re Enzo, a Milano, Museo della scienza e della tecnica, a Parma, Palazzo della Pilotta, e a Roma, prima mostra in assoluto nel complesso del Vittoriano. Resterà aperta per più di sei mesi [32]. Avevo a disposizione dei fondi molto rilevanti che mi hanno consentito una quasi totale libertà di azione. Molti dei miei film facevano parte delle mostre. Scrivevo nel catalogo [33]:

“L'idea alla base della mostra *L'occhio di Horus* è stata quella sì di fornire delle informazioni, anche didattiche nel senso più ampio del termine, ma di non fermarsi a questo...Si è soprattutto capovolto il punto di vista della esposizione da cui partiva la mostra *Horizons Mathématiques* curata da Michel Darch, esposizione itinerante della *Cité des Sciences Parc de la Villette* di Parigi. Non una mostra che fornisce informazioni e spiegazioni su alcuni aspetti della matematica, ma una mostra di matematica in cui siano inserite delle sezioni più strettamente informative. Una mostra alla quale si va per vedere cosa? Ho chiesto la collaborazione oltre che di matematici, di artisti e designers che potessero essere sensibili ai

temi che la mostra affrontava. Primo fra tutti la *topologia* (oggi alla base di tanta architettura contemporanea) [34, 35]. Per far comprendere come alcune idee matematiche sono state e continuano ad essere parte della Cultura nel senso che hanno influenzato, non soltanto subito le influenze, degli altri settori del sapere umano (se ha un senso la parola *altri* in questo ambito)."

Ricordavo che i punti di partenza della mostra *L'Occhio di Horus* erano da un lato le esperienze di Emma Castelnuovo, le sue mostre *povere* piene di idee affascinanti che avevo visto alla scuola Tasso di Roma, il libro di Morris Kline *Mathematics in Western Culture* [36] oltre al classico *Growth and Form* di D'Arcy Thompson [37] e i documentari d'arte di Luciano Emmer. **Matematica è/cultura.**

Nel 1972 Emma Castelnuovo pubblicava un libro nella collana *Didattica, proposte di esperienze*, della casa editrice Boringhieri, dal titolo *Documenti di un'esposizione di matematica*. Nella introduzione Emma così chiariva [38]:

"Questo volumetto è dovuto soprattutto ai miei 171 allievi della scuola media Tasso di Roma nell'anno scolastico 1970-71. A seguito di una Esposizione di Matematica, che si svolse nei giorni 5-6-7 maggio 1971, ho chiesto ai ragazzi se avrebbero volentieri scritto le loro impressioni sulle esperienze vissute nei giorni precedenti...Mi sono detta che quelle pagine non dovevano rimanere un segreto fra loro e me, proprio perché il loro valore umano poteva fare del bene."

Passano pochi anni e nel 1975 Emma Castelnuovo, insieme con Mario Barra, decide di dare una veste più definitiva ai materiali realizzati, pubblicando il volume *Matematica nella realtà* [39]:

"L'obiettivo è quello di suscitare, sia pure in un altro ambiente, lo stesso spirito che aveva condotto alla scoperta il matematico creatore. Ci si rifà spesso volte alle origini dei concetti e alla storia del cammino delle idee. Altre volte siamo condotti a introdurre un argomento sotto una visuale che si allontana dalla storia... La realtà è comunque sempre presente: si traggono, dopo aver matematizzato, regole di comportamento *per* la realtà."

Ricordando che Escher muore nel 1972, non potevano mancare riferimenti ad Escher nelle esposizioni della Castelnuovo.

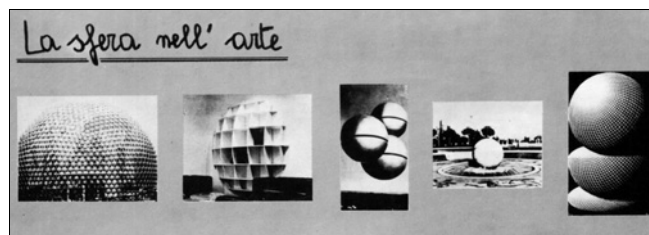


FIGURA 1.

Oltre ad Escher, *Three Spheres* (1945), nel pannello *La sfera nell'arte* sono presenti Buckminster Fuller, Etienne-Louis Boullée *Monumento a Newton* (1784), René Magritte con il dipinto *The Voice of Space* del 1932. La tavola è riprodotta nel libro della Castelnuovo. (Fig. 1)

L'idea iniziale della mostra *L'Occhio di Horus* era di non creare qualcosa di effimero ma qualcosa di duraturo che potesse essere utile a mantenere interesse nei riguardi della cultura matematica. Agli inizi degli anni novanta inizia il grande boom nel cinema, nel teatro, nella letteratura della matematica. Realizzare qualcosa che portasse a incidere nel profondo e continuasse a farlo.

Una parte della mostra approdò a Napoli, su richiesta dell'allora presidente dell'Istituto di Studi Filosofici Gerardo Marotta. Venne anche realizzata una edizione in italiano della mostra di Michel Darche. Incredibilmente questa mostra che era pensata come itinerante e che aveva girato il mondo in varie edizioni e copie, contenuta in tre enormi scatoloni metallici, non arriverà mai ad essere mostrata a Napoli perché si perse, andò smarrita. Rimasi stupefatto quando appresi la notizia. Qualcuno aveva perso o rubato l'esposizione itinerante della Villette. Che avrebbe dovuto rimanere in Italia a disposizione di chiunque la volesse utilizzare. Probabilmente avrebbe contribuito alla diffusione delle mostre e delle sezioni matematiche in molte città italiane. Ma fu smarrita, queste le parole che mi vennero dette!!!! Comunque della mostra *L'Occhio di Horus* fu realizzato un bel libro-catalogo con interventi di grande interesse, tra l'altro l'articolo originale di Roger Penrose, tradotto per l'occasione in italiano [40], che darà origine negli anni ottanta alla scoperta dei quasi cristalli, scoperta per la quale venne vinto il Nobel per la chimica nel 2011 da Dan Schechtman [41].



FIGURA 2 – Il logo della mostra *L'occhio di Horus*, Roma, Collezione privata.

La mostra suscitò molto interesse, con migliaia di visitatori in ogni città. La RAI realizzò per il Canale RAI 1 un documentario di 30 minuti nella serie *Le grandi mostre dell'anno* che ho di fatto montato io, dato che la troupe era stata inviata a filmare la mostra senza alcuna traccia di cosa riprendere. Avevano filmato più o meno a caso. Si veda anche il documentario del 2023 di un'ora su RAIPlay sui miei film *Michele Emmer e l'Arte e la Matematica* [42] in cui ho scelto le immagini e curato i testi.

Insomma da tutte queste notizie si capisce come vi era un momento di grande fermento culturale verso i nuovi scenari scientifici, non solo in Italia ovviamente. Era un momento in cui si riteneva di grande importanza la diffusione della cultura e della cultura scientifica, senza voler tracciare delle linee di separazione nette tra le *due culture*, richiamando il titolo *The Two Cultures* del famoso libro di Charles Perry Snow del 1963. Grande spazio era dato ai legami tra arte e scienza, sia alle mostre a FUTURO-REMOTO, sia alla mostra *L'occhio di Horus* (nella quale erano incluse dei bellissimi dipinti di Fabrizio Clerici, appena realizzati, sul tema del meandro e del labirinto; una sezione della mostra era sui labirinti).

Come si vede un intreccio di interessi culturali, di iniziative che coinvolgevano alcune delle più attive istituzioni culturali del paese, un insieme di idee, di intelligenze, di sforzi per promuovere la cultura nel nostro paese. Visto quello che succederà nel paese a partire da qualche anno dopo si potrebbe dire che tutto è stato inutile o quasi.

Parigi

A Parigi si comincia a pensare ad una grande città della scienza. Vengono organizzati degli incontri per discutere di che cosa si doveva mettere in mostra. Nel 1980-81 sono visitatore a Paris Sud Orsay e partecipo a qualche riunione, organizzate da Jean-Michel Kantor, che abbandonerà il progetto poco prima dell'inaugurazione de la *Cité des Sciences de la Villette* in polemica con le scelte finali su cosa esporre di matematica. Il progetto di riabilitazione del vecchio mattatoio parigino, con lo scopo di trasformarlo in museo della scienza e della tecnica ha inizio il 15 settembre 1980 a cura di *Adrien Fainsilber*. La *Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette* di Parigi apre le porte il 13 marzo 1986, inaugurata da François Mitterand.

Ci si domandava allora: i centri della scienza sono fatti per capire o per stupire? Per migliorare la cultura o per abituare alla cultura delle immagini? Ai piani superiori de la *Cité*, nascoste ai visitatori, c'erano delle stanze e dei laboratori dove ricercatori, docenti universitari ed esperti di comunicazione progettavano gli oggetti, gli exhibit come si usa dire, che dovevano andare in mostra. Dopo qualche anno quelle stanze sono state chiuse e il gruppo di esperti che aveva tra l'altro realizzato la mostra itinerante *Horizons Mathématiques* si è trasferito altrove. La mostra curata da Michel Darche, è andata in giro in decine e decine di paesi tradotta persino in alcune lingue tribali africane. Il motivo della soppressione delle sezioni di ricerca? Il numero di visitatori per poter mantenere la struttura de la *Cité* deve essere al giorno di molte migliaia. Per ottenere questo risultato vengono privilegiati il grande spazio alla *Geode*, il cinema a 360 gradi, il grande sottomarino, insomma le attrazioni più spettacolari. Non è un caso che nei viaggi di nozze a Parigi è inclusa anche una visita alla *Cité des Sciences*. Bisogna peraltro aggiungere che Parigi non è certo un esempio negativo dato che sono tanti i luoghi nella città per la diffusione della cultura scientifica come il *Palais de la Découverte* che esiste da più di cento anni. E proprio in questa sede prestigiosa si tenne nel 1961 una grande mostra su matematica ed arte che mi ha molto ispirato nel mio lavoro [43].

È difficile indicare quali debbano essere i criteri, i modi per far nascere un reale interesse per capire,

per cogliere i nessi, per comprendere e partecipare. Per mettere in grado tutti, i giovani soprattutto, di capire, di voler comprendere. Di metterli in grado di poter essere dei protagonisti, non solo degli spettatori. Soprattutto questo deve essere lo scopo della comunicazione della scienza nei centri scientifici e sui media: far nascere dei sogni, far nascere delle fantasie, far nascere dei desideri per capire, per essere coinvolti. Facendo giungere anche il messaggio che non basta osservare delle immagini per aver capito, che non basta sentire delle parole per avere gli strumenti per intervenire. Altrimenti chi capirà la differenza tra un video game, una guerra tecnologica, un film catastrofico e la morte, la morte di migliaia di persone in una diretta video.

Alla Villette, la sezione matematica di allora era caratterizzata dal desiderio di *rendere concreta* la matematica e renderla più fruibile grazie ad una scelta di oggetti palpabili e manipolabili.

I Frattali e le Geometrie dell'irregolare

Nel 1988, due anni dopo della Biennale di Venezia sul tema arte e scienza, Maurizio Calvesi ed io organizziamo, sempre con il supporto dell'Istituto della Enciclopedia Italiana, una mostra a Roma sui frattali. Il libro di Benoît Mandelbrot *Les objets fractals: forme, hasard et dimension* era stato pubblicato nel 1974 dopo una serie di lezioni tenute a Parigi al *College de France* [44]. In Italiano verrà pubblicato solo nel 1984, mentre il volume di Peitgen e Richter è del 1986 [45] e sarà lo spunto, in parte, della mostra di Roma [46].

Nel catalogo della mostra a Roma Calvesi scrive: "Nel campo delle immagini sintetiche con l'antinomia tra astratto e figurativo, si riproducono le diverse tendenze di gusto che caratterizzano tutta l'arte più recente: abbiamo immagini che mimano la realtà con una lucidità di resa visiva paragonabile a quella del cosiddetto *iperrealismo*; abbiamo immagini figurative ma fantastiche; abbiamo infine immagini neo-informali, o astratto-geometriche e variamente *costruttive* o decorative. È soprattutto in quest'ultimo settore di ricerche che la computer art può raggiungere risultati straordinariamente inediti, producendo immagini la cui complessa struttura non sarebbe raggiungibile con altri mezzi; ed è in questo contesto che può essere utilizzata la nuova geometria frattale." Molti anni dopo si può aggiun-

gere che la geometria frattale non ha prodotto grandi risultati nel campo dell'arte.

Heureka

Nel 1991, in occasione dell'anniversario dei 700 anni della Confederazione Svizzera, era prevista un'esposizione nazionale, come ogni 25 anni. Per il disaccordo tra i Cantoni, si decise di cancellare l'esposizione e di sostituirla a Zurigo con l'esposizione nazionale della ricerca *Heureka*, tra il 10 maggio e il 27 ottobre. L'idea era di mostrare in una grande esposizione "il livello di sviluppo attualmente raggiunto nel campo della scienza, della ricerca e della tecnica, per cercare di conciliare per i non addetti ai lavori il livello scientifico delle nuove conquiste con la loro facoltà di comprensione. I temi principali dell'esposizione riguardavano le scienze dell'ambiente, l'energia, la biologia, la tecnica d'informazione, la medicina, l'agricoltura, le scienze sociali, storiche e filologiche. Vi partecipano tutte le università e gli istituti superiori della Svizzera, nonché istituti di ricerca della Confederazione e dell'economia privata." Curiosamente fui inviato a realizzare un padiglione sulla matematica in particolare sulle simmetrie e la scoperta dei quasi cristalli, dai disegni di Penrose alle scoperte di Dan Schechtman, allora considerato uno scienziato folle. Impressionante la *Torre di Galilei* che era una costruzione rotonda in legno, alta 50 metri, con salita a spirale, senza scalini che presentava la storia dell'evoluzione del campo della ricerca, a partire dalle culture antiche fino al presente.

La Città della Scienza a Bagnoli, a Napoli

Dopo le prime edizioni di FUTURO REMOTO, negli anni 1992-93 è stato elaborato il progetto di una vera e propria *Città della Scienza* ed è stato inaugurato il primo insediamento a Bagnoli, alle porte di Napoli, sul mare. Nel 1996 apre al pubblico il primo, embrionale, nucleo del complesso museale. Nel 2001 fu inaugurato il *Science Centre* nella sua configurazione quasi finale. La concomitante crisi industriale degli stabilimenti dell'*Italsider* di Bagnoli portarono Silvestrini e Lipardi a concepire la realizzazione di un polo nell'area anche per recuperarla.

Nel 2001 mi fu proposto di realizzare, insieme con Carlo Sbordone, la parte matematica della città della

scienza. La mia idea non era quella di realizzare solo ed esclusivamente degli exhibit di matematica, cosa che non mi ha mai interessato, ma di poter avere la libertà di far cercare di comprendere come i legami tra i vari rami del sapere siano interconnessi. Mi è venuto in mente di realizzare una sorta di lungo serpente, credo fossero una trentina di metri, un lungo pannello unico, alto circa quattro metri, ove fosse possibile leggere in parallelo la storia culturale della matematica, dell'arte, della letteratura, della scienza. Una sorta di racconto per immagini che facessero cogliere dei nessi ma che soprattutto facesse nascere la voglia di saperne di più, su tutti i temi di cui vi erano tracce del pannello. In alto comparivano dei simboli, delle equazioni matematiche, compresa l'equazione delle superfici minime, le bolle di sapone per dirla in modo più semplice ed accattivante, una delle mie grandi passioni, nella grande sala dell'esposizione vi era naturalmente un exhibit relativo ad esperimenti con le lamine di sapone.

Si è inaugurata il 23 novembre la *Città della Scienza* di Napoli. Essendo coinvolto in prima persona nell'allestimento della sezione di matematica non voglio dire se il centro scientifico soddisfa o meno ai criteri che ho appena esposto. Però alcune cose penso di poterle dire. La prima è la grande cura nell'architettura e nell'allestimento. Sono stati utilizzati materiali *caldi* come il legno e i mattoni rossi che in qualche modo rimandano all'utilizzo precedente (la *Città della Scienza* sorge sull'area industriale dismessa di Bagnoli). Lo spazio molto grande è stato lasciato in parte vuoto; molte volte in tanti Science Center si è sopraffatti dalla gran quantità di oggetti, di exhibit, che non si ha lo spazio per muoversi con facilità. Inoltre nell'allestimento si è volutamente fatto a meno quasi del tutto dei computer; anche le immagini in movimento non sono moltissime. Si è preferito la manipolazione.

Un altro elemento è unico: il mare, il golfo, le isole. Il museo (se si può ancora usare questo nome) sorge a pochissimi metri dal mare, su uno spettacolo della natura unico. Quando sarà possibile arrivare al centro con un aliscafo dal centro di Napoli, sarà una esperienza unica. L'inaugurazione, alla presenza del Presidente della Repubblica Azeglio Ciampi, si è svolta di sera, facendo così mancare la scenografia naturale! I cinque solidi platonici sono stati installati proprio lungo le vetrate sul mare, insieme al *Dualis*, ricostru-

zione in legno del modello di Keplero per l'universo. Val la pena ricordare che alla mostra della Biennale di Venezia 1986 erano esposte la ricostruzione in legno di Felice Ragazzo di due delle cosiddette costruzioni impossibili di Escher, ispirate dai Penrose, Roger e il padre Lionel, modelli che vengono esposti nella parte espositiva della *Città della Scienza* di Napoli quando aprirà i battenti nel 2001. E proprio il modello tridimensionale dell'universo, così come lo immaginava Keplero prima di scoprire le leggi che portano il suo nome, realizzato in legno sempre da Felice Ragazzo, sempre per la Biennale del 1986, apriva una parte della esposizione alla città della Scienza.

Dicevo prima che mi sono occupato della sezione di matematica: non è esatto. In realtà non esiste una sezione di matematica. La matematica è dovunque, è un poco il filo conduttore della scienza e dei rapporti tra scienza e cultura. La chiave di lettura dell'allestimento è, come detto, il grande serpentone, che attraversa buona parte del museo. In alto, vi sono riferimenti, immagini, formule, quadri, frasi che rimandano ai momenti importanti nella storia della cultura e della scienza. Una sorta di guida, di filo rosso che attraversa tutto lo spazio. Altri riferimenti sono disseminati vicino agli exhibit. Le frasi di Platone riportate vicino ai solidi platonici, la data in cui Manet dipinge *Les bulles de savon*, vicino ai modellini per fare le lamine saponate e così via. L'intervento non è però troppo invasivo. Molti dei visitatori non si accorgeranno di questo elemento di unione; magari lo coglieranno ritornando un'altra volta o se qualcuno glielo farà notare o forse non se ne accorgeranno mai.

In ogni caso per me è stato molto stimolante e divertente pensare a riempire il serpentone della cultura di immagini e parole. Sperando che stimolasse la fantasia e la voglia di capire. In ogni caso funziona come elemento decorativo di raccordo.

Ecco che cosa scrivevo in un articolo pubblicato nel 2001 sulla rivista *Sapere* [47]:

“Si discute da molti anni di musei e centri della scienza in Italia; se il modello deve essere la *Cité des Sciences de la Villette* di Parigi, o l'*Exploratorium* di San Francisco o bisogna invece puntare su piccoli centri di diffusione della cultura scientifica disseminati nel paese. Mentre in Italia si discuteva, i Science Centres sono entrati nella fase del collegamento in rete telematica tra di loro dando il via ai musei scientifici virtuali.

La città della Scienza é nata come una grande scommessa. Una scommessa molto ambiziosa che intende recuperare alla città una vasta area la cui vocazione industriale era iniziata più di un secolo fa, in quella zona detta *de' Bagnoli* per la presenza di fumarole e acque termali. Una zona molto suggestiva, sul mare, tra l'isola di Nisida e la collina di Posillipo, in cui sono ancora conservati e verranno recuperati gli edifici che hanno fatto la storia industriale della città. Scriveva Felix Mendelssohn da Napoli il 20 aprile 1831: «Quando si esce fuori dal boschetto di Bagnoli, si resta come sbigottiti perché Nisida sorge fuori del mare così vicina, grande e verde, mentre le altre isole stanno là in lontananza, incerte con le loro ombre azzurre.»

La città della Scienza nasce come conclusione del ciclo di mostre di Futuro-Remoto che sono state organizzate negli anni scorsi; mostre per alcuni versi discutibili, in cui venivano accostati esposizioni scientifiche a padiglioni sulla gastronomia medioevale, ai fumetti e così via, facendo smarrire alle volte al visitatore lo spirito stesso dell'esposizione. Però le esposizioni di Futuro-Remoto hanno contribuito in modo essenziale a creare una aspettativa, un pubblico, un mercato si potrebbe dire con parola di gran moda.

La scommessa è ancora più impegnativa dato che con la Città della Scienza si intende stabilire un solido legame tra il mondo della scienza e la società nel suo complesso, senza limitarsi a realizzare un banale flusso di informazioni semplificate, più o meno curiose, che mirino a soddisfare solo la curiosità più epidermica. Ma che cosa si può vedere nella Città della Scienza di Napoli?

La Città della Scienza è suddivisa in temi superando quella divisione disciplinare ed accademica che era così evidente nei musei della scienza dell'Ottocento (peraltro quasi del tutto assenti nel nostro paese). Una divisione divenuta obsoleta persino in alcune delle sue migliori realizzazioni come il *Palais de la Découverte* di Parigi, entrato in profonda crisi con l'avvento della *Cité des Sciences* de la Villette. E non vi è dubbio che è alla Villette e al famoso *Exploratorium* di San Francisco che si è guardato come modello.

Si è cercato di utilizzare al meglio tutti gli strumenti che la moderna tecnologia mette a disposizione, dai CD-Rom ai software ai video. Tenendo però presente che un uso eccessivo delle nuove tecnologie può rivelarsi controproducente, riducendo tutto ad un grande gioco visivo.

Grande attenzione alla storia con una sezione dedicata agli scienziati che hanno determinato le grandi svolte nella storia della scienza. Grande attenzione ai bambini; uno spazio è tutto dedicato a loro. Chi conosce lo spazio bambini de la Villette sa

quanto successo ha avuto; anche a Napoli l'idea è che il bambino, senza i genitori, possa compiere le sue esperienze dirette con materiali e strumenti, in una situazione di autonomia. Senza che l'Officina dei Piccoli voglia perciò offrire un ulteriore contributo di insegnamento, in competizione con altri più tradizionali, ma mettere i bambini in condizioni di apprendere autonomamente. Ecco allora che lo spazio offre un ampio ventaglio di proposte per osservare, toccare, manipolare, costruire, progettare, smontare, inventare, confrontarsi e discutere.

Una parte è dedicata al tema dell'arte e della scienza; vi sono e vi saranno in futuro opere di artisti inserite nella Città. Infine il laboratorio musicale. Molto importanti nella economia del Museo Vivo le palestre della scienza dove sarà possibile assistere e fare esperimenti, discutere con esperti, *allenarsi* a risolvere problemi.

Non vi è dubbio che il grande vantaggio della matematica stia nel suo essere una scienza astratta. I vantaggi dell'astrazione sono nel potere dell'universalità che permette di applicare una singola regola in circostanze diverse, nel portare chiarezza in situazioni altrimenti confuse tramite definizioni e dimostrazioni certe, e consentire una grande libertà all'immaginazione.

Si comprende quindi come il problema nel progettare una esposizione che riguarda la matematica, per di più inserita in una Città della Scienza che vuole essere un "Museo vivo della Scienza", è riuscire a fornire una immagine che non sia deviata e essenzialmente falsa della matematica stessa pur cercando di superare la quasi naturale diffidenza dei visitatori, quasi che fosse inevitabile che una esposizione di matematica debba essere poco comprensibile e non interessante e tantomeno divertente. Questo è il problema che si è posto a Carlo Sbordone, dell'Università di Napoli, e a me quando abbiamo iniziato a progettare la sezione di matematica. Uno dei modi in cui cercare di superare le difficoltà è stato quello di scegliere alcuni momenti, alcune teorie, alcuni oggetti, che consentano di dare un'idea della grande ampiezza culturale che può raggiungere il sapere matematico cogliendo i nessi non solo con le altre scienze ma anche con la filosofia, la letteratura, l'arte, la musica, l'architettura. Mostrare insomma come la matematica sia una parte importante della avventura culturale dell'umanità con una propria storia e con una valenza che la accomuna a qualsiasi altra attività culturale.

Ci sono tutte le premesse perché anche in Italia si stia creando un grande centro della scienza che contribuisca a diffondere le conoscenze scientifiche e la cultura scientifica nel nostro paese."

Il 4 marzo del 2013 un incendio ha distrutto gran parte della *Città della Scienza* di Napoli. Tutta la parte progettata da Sbordone e da me è andata distrutta. Sono passati undici anni, si è detto sin da subito: “Ricostruire tutto com’era e dov’era.” Non è stato fatto nulla. Quell’esperienza è stata cancellata.

Tra l’altro il 27 luglio del 2013 si inaugurava il Science Center di Trento, MUSE, progettato da Renzo Piano, molto mirato sulla natura ed il territorio. In un luogo di Trento dove si trova il palazzo delle Albere, museo di arte contemporanea e moderna in Italia, diretto da Gabriella Belli, dove si svolgerà uno dei primi incontri e mostre sull’arte frattale e computerizzata. [48] La Belli andrà poi a dirigere il MART sino all’inizio del 2012, facendolo diventare il polo museale più importante per l’arte moderna in Italia. E nel marzo del 2013 avrebbe dovuto aprirsi una grande mostra *Visibili armonie: l’idea di spazio nell’arte moderna e nella matematica*, che doveva creare la sinergia con l’apertura del museo curato da Renzo Piano. Una mostra complementare al MUSE per completare un cammino tra arte e scienza. Mostra che dopo quattro anni di lavoro, e la scelta di 200 opere dai musei di tutto il mondo, il catalogo in fase finale, era pronta. Con collaboratori come Linda D. Henderson, autrice di quel testo fondamentale che è *The Fourth Dimension and Non-Euclidean Geometry in Modern Art*, Princeton University Press 1983, finalmente ristampato con una amplissima introduzione dalla MIT Press [49]. Testo che Jean Clair, famoso storico dell’arte francese, membro de *l’Académie Française*, curatore di innumerevoli mostre, ha definito fondamentale e che tutti gli storici dell’arte dovrebbero aver letto. Libro mai pubblicato in italiano. Dunque la mostra è stata cancellata per motivi che non è il caso di discutere in questa sede. Sarebbe stata una grande occasione di vedere nello spazio di pochi chilometri come la differenza delle due culture non aveva e non ha nessun senso, se non per chi difende il suo territorio disciplinare dalle incursioni di quelli che vengono considerati i non addetti ai lavori.

Nel volume *Imagine Math 3* [50] una sezione speciale è dedicata a *Mathematics and Art* e gli autori E. Barisoni, J.P. Bourguignon, U. Bottazzini, M. Emmer, L. D. Henderson, M. Rottmann, erano membri del comitato scientifico della mostra annullata.

Idee dal progetto della *Città della Scienza* di Napoli

Alcune immagini e frasi tratte dal progetto finale dell’allestimento della *Città della Scienza* di Napoli.



FIGURA 3 – L’inizio, Foto di Carla Giusti, per gentile concessione.

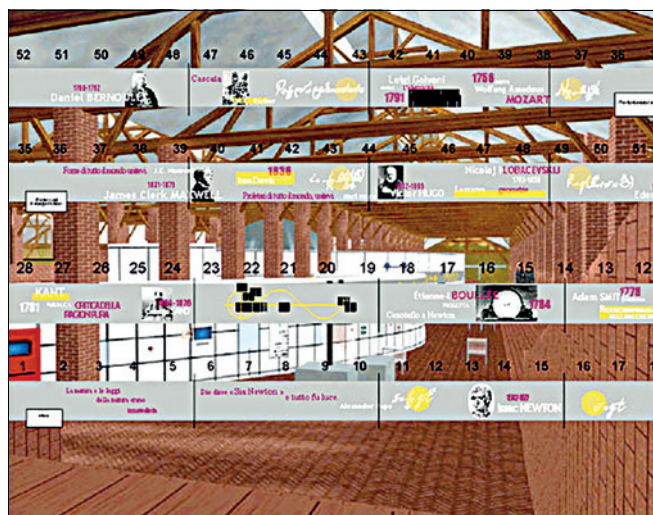


FIGURA 4 – Il progetto del Serpentone, *Città della Scienza*, Napoli.

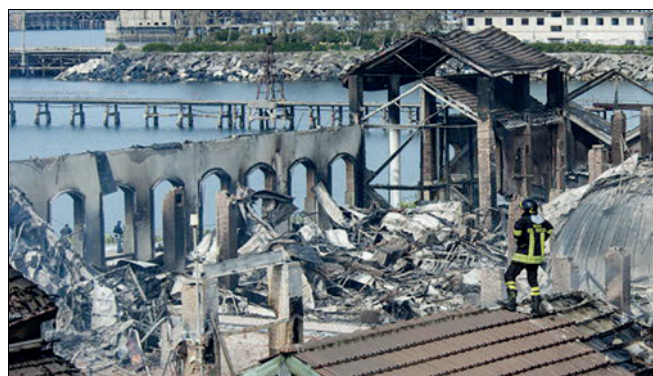


FIGURA 5 – La distruzione della parte centrale della *Città della Scienza*, Napoli, 2013.

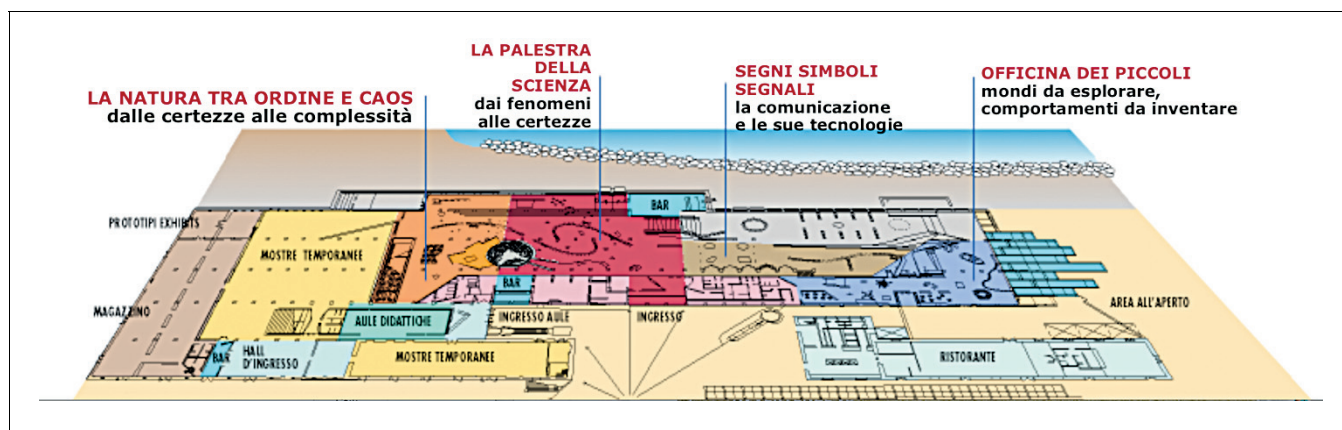


FIGURA 6 – Una pianta libera in cui sono riconoscibili sezioni espositive L'AVVENTURA DELL'EVOLUZIONE Dai sistemi complessi alla vita LA NATURA TRA ORDINE E CAOS, LA PALESTRA DELLA SCIENZA dai fenomeni alle certezze SEGNII SIMBOLI SEGNALI la comunicazione e le sue tecnologie OFFICINA DEI PICCOLI mondi da esplorare, comportamenti da inventare, dalle certezze alla complessità. Il serpentine è nelle zone rosse ed arancione.

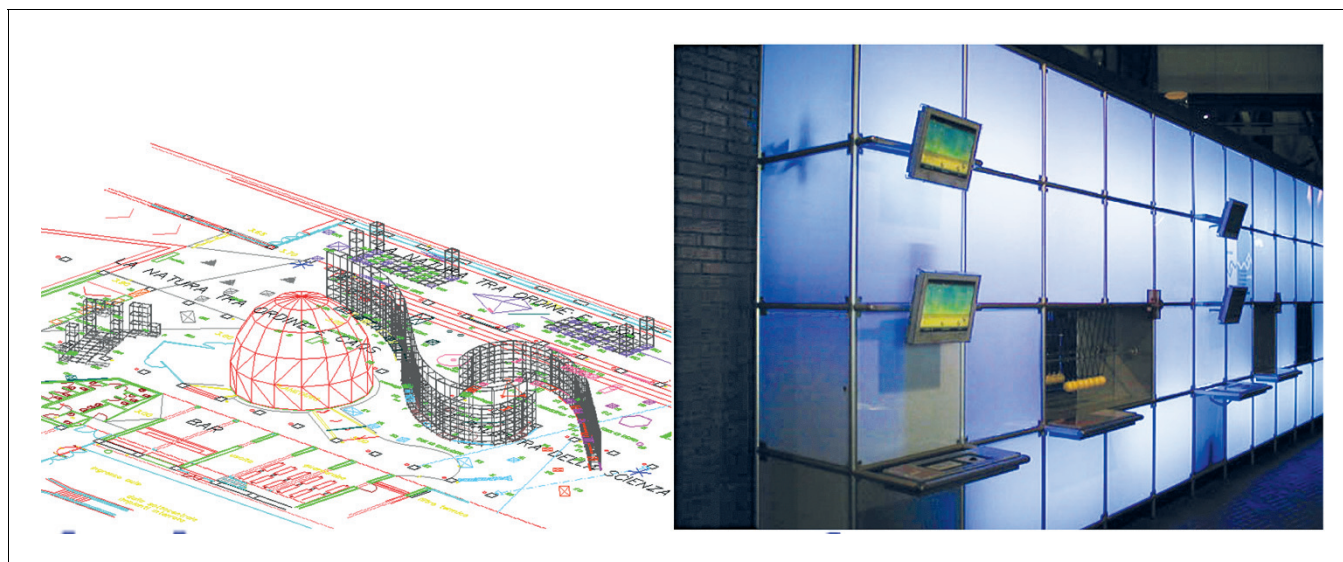


FIGURA 7 – Dal progetto alla realizzazione.





FIGURA 8 – Dal progetto alla realizzazione.

Tutte le immagini (© Fondazione Idis-Città della Scienza, Napoli; per gentile concessione).

Il filo conduttore continuo, costituito dal *Tecnonastro* è sostituito da immagine sparse e parole fluttuanti nell'aria, che sollevano dubbi più che proporre risposte, accendono e stimolano domande più che proporre risposte, accendono la fantasia più che fornire ricette [51].

Ennio De Giorgi

Come detto l'incendio del 4 marzo 2013 distrugge tutto il padiglione centrale che conteneva tra l'altro il lungo serpentone. Ovviamente a me dispiace moltissimo dato che era l'unica realizzazione permanente che ho mai realizzato. Una delle cose rimaste tra quelle che sono state realizzate nell'ambito della città della scienza sono due video abbastanza lunghi, uno più di un'ora, l'altro circa 40 minuti. L'idea mi era venuta alla *Cité des Sciences* di Parigi. Nel video, che doveva essere uno solo, avevo intervistato ponendo sempre le stesse domande giovani studenti di matematica laureandi, giovani ricercatori e matematici affermati. Tra gli altri possibili intervistati c'era Ennio De Giorgi che avevo conosciuto appena laureato. Lo incontrai nel suo studio alla Normale di Pisa. Con me c'era solo il cameraman, facevo io da fonico. Ennio mi chiese di poter parlare, voleva raccontare delle cose e voleva che non ci fossero limiti al tempo che avrebbe preso la registrazione. Ovviamente accettai. De Giorgi sapeva di essere molto malato, morirà pochi mesi dopo. Ha raccontato

tantissime cose su molti argomenti e quella intervista e il testo sono stati tradotti in diverse lingue. Era un documento eccezionale, non certo per merito mio (il mio solo merito era essere capitato in quel momento nel posto giusto per l'incontro).

Quando De Giorgi morì nel 1996 decisi di togliere tutte le mie domande, mettere solo dei piccoli titoli alle diverse parti, una sigla iniziale (che veniva da uno dei miei film). Feci il montaggio e poi regalai il video all'Unione Matematica Italiana per distribuirlo gratuitamente. Come ho fatto io a chiunque me ne chiedesse una copia, in formato DVD nel quale era stata riversata la intervista montata.

Alcune parole di Ennio De Giorgi sulla creatività [52]:

“Io penso che all'origine della creatività in tutti i campi ci sia quella che io chiamo la capacità o la disponibilità a sognare, a immaginare mondi diversi, cose diverse, a cercare di combinarle nella propria immaginazione in vario modo. A questa capacità, forse alla fine molto simile in tutte le discipline (matematica, filosofia, teologia, arte, pittura, scultura, fisica, biologia, ecc.) si unisce poi la capacità di comunicare i propri sogni, e una comunicazione non ambigua richiede anche la conoscenza del linguaggio, delle regole interne proprie di diverse discipline. Quindi credo che ci sia una capacità di sognare generalmente indistinta come generalmente indistinto era il sentimento che gli antichi chiamavano filosofia, o amore della sapienza, e poi vari modi di comunicare in modo non ambiguo questi sogni, schemi diversi che sono propri delle diverse discipline, e anche delle diverse arti, delle diverse forme del sapere umano.

Quello che vorrei apparisse chiaro è l'idea che ho maturato con il passare degli anni, di un fondamento comune di tutte le scienze e le arti, il senso della sapienza come base comune di cui poi tutte le varie discipline sono tante facce che dobbiamo distinguere perché la natura umana, il linguaggio umano ha bisogno per essere chiaro e non ambiguo di fissare di volta in volta certi riferimenti locali e specialistici. Il consiglio che dico a tutti: pensate con grande libertà ma poi sforzatevi di tradurre i vostri pensieri in una forma realmente comprensibile, realmente chiara e non ambigua e provate a comunicarli ad altri amici ad altre persone per vedere se effettivamente avete trovato la forma giusta.”

Oltre il Compasso

Nel 1992 parte il progetto di Franco Conti ed Enrico Giusti di una mostra sulle curve: *Oltre il compasso* [53]. La mostra ha girato per molti anni in molte

città. Ho partecipato per alcuni mesi alle riunioni in cui si decideva che cosa esporre ed in modo particolare per realizzare con l'aiuto tecnico (per così dire) dell'allora centro audiovisivo dell'università di Firenze un video per l'inaugurazione a Pisa. In pochi giorni avevo filmato le varie fasi della realizzazione e la disposizione finale degli oggetti montando poi il video di circa 35 minuti che doveva essere presentato all'apertura della mostra a Pisa ed andare in giro con l'esposizione. Ci furono dei problemi tecnici, delle difficoltà nel montaggio, problemi nell'utilizzare le strutture del centro televisivo dell'Università di Firenze. Si perse del tempo e il video non era pronto per l'apertura della mostra. Il progetto per impegni vari venne in qualche modo dimenticato. L'unico luogo in cui fu mostrato il video non terminato è stato l'università di Campinas in Brasile dove ero visitatore nel 1993. Ho ritrovato di recente una copia del filmato nel vecchio standard VHS e ne ho realizzato un riversamento su DVD e MP4. Si tratta solo della parte in cui Franco Conti spiega la funzione dei diversi apparati utilizzati nella mostra. Mancano del tutto le riprese di insieme fatte nelle sale e sui dettagli degli oggetti esposti. Ricordo delle chiacchierate con Enrico e Franco in cui si discuteva di come montare il film, seguendo un itinerario più o meno storico oppure seguendo la suggestione delle immagini. Pensando il video come una documentazione oppure come una presentazione inventiva. Purtroppo come spesso accade il video è sparito, sino al ritrovamento di una parte del nastro nel 2024.

Matematica e cultura

Nel 1997 i tempi sono maturi per organizzare un convegno internazionale annuale sul tema *Matematica e cultura*. A Venezia, città in cui nasce l'editoria e si stampano i primi volumi di matematica.

“Si conferma una sensazione che da qualche tempo è diffusa tra i matematici italiani più attenti ai problemi di divulgazione della loro disciplina: la sensazione che si stia estendendo nell'opinione pubblica l'interesse non solo verso mostre genericamente dedicate al sapere scientifico nelle quali compare il contributo dei matematici alla costruzione collettiva, ma anche verso esposizioni esplicitamente e programmaticamente dedicate ad illustrare i risultati della matematica... Si tratta di forme adeguate

di comunicazione della cultura matematica, uno strumento sulla cui costruzione valga la pena di investire capacità e quattrini.”

Così scriveva nel 2002 Simonetta di Sieno riflettendo sul nuovo interesse per la matematica e le mostre in particolare [54].

La serie di convegni *Matematica e Cultura* iniziano a Venezia nel 1997 ed hanno una motivazione molto personale. Mi trovavo a vivere a Torino per ragioni familiari. Avevo lasciato da qualche anno l'Università di Ca' Foscari a Venezia, dopo esserci rimasto per 7 anni. A Torino si sognava di avere qualche motivo preciso per tornare nella città sulla laguna. E venne in mente di organizzare un convegno su matematica e cultura. Era come dire il completamento di quanto avevo fatto negli anni precedenti. Quindi matematica e arte, architettura, letteratura, musica, filosofia, cinema, teatro ed ancora le altre scienze, fisica, biologia... Convegni che all'inizio erano stati pensati solo su invito, gli speaker venivano scelti dal comitato organizzatore e ai convegni potevano partecipare coloro che si iscrivevano. L'idea era di pubblicare gli atti del convegno. Pensai subito di coinvolgere la casa editrice Springer che da qualche tempo pubblicava la rivista *Lettera Matematica* del PRISTEM dell'Università Bocconi di Milano a cui collaboravo nel comitato scientifico. Direttrice era Simonetta Di Sieno. Il primo convegno si svolgerà dunque a Venezia, alla Scuola Grande di San Giovanni Evangelista il 21 e 22 marzo 1997.

Si mostrò molto interessato Marotta, presidente dell'Istituto Filosofico di Napoli che aveva una sede a Venezia, diretta da Umberto Curi.

Ennio De Giorgi aveva accettato di partecipare e parlare in apertura del convegno. Ovviamente non poté partecipare perché morì pochi mesi prima il 25 ottobre 1996.

Il volume che contiene gli atti è stato dedicato a lui. Inoltre venne inserito nel volume un suo articolo scritto su mia richiesta per la pagina della cultura e della scienza de *L'Unità* (il primo giornale in cui le due pagine non erano separate) *Renato Caccioppoli matematico napoletano* (il titolo redazionale era *L'artista dei numeri*), pubblicato il 16 settembre 1992 per l'uscita del film di Mario Martone *Morte di un matematico napoletano* [55].

Le conferenze al convegno erano state tenute da Massimo Cacciari, Paolo Zellini, Lucio Saffaro, Giu-

sepppe O. Longo, Carlo Sbordone, Benedetto Scime-
mi, Giovanni Sambin, Piergiorgio Odifreddi, Angelo
Guerraggio. Alla fine del libro erano pubblicate
alcune frasi dalle interviste video realizzate ai ma-
tematici per la *Città della Scienza* di Napoli: oltre a
De Giorgi, Edoardo Visentini, Lucia Caporaso, Ales-
sandro Figà Talamanca, Maria Giovanna Garroni
Platone, Luciano Modica, Maria Welleda Baldoni,
Claudio Procesi [56].

Il secondo convegno si terrà nel marzo 1998
all'auditorium Santa Margherita di Ca' Foscari, do-
ve continuerà per diversi anni per approdare poi
a Palazzo Franchetti, sede dell'Istituto Veneto di
Scienze, Lettere e Arti, sino al 2019.

Il secondo convegno fu concluso da una straordi-
naria conferenza e concerto di Roman Vlad. Verran-
no successivamente pubblicati i volumi da Springer
dal 1999 sino al 2022, con la pubblicazione dell'ulti-
mo, *Imagine Math 8*, che non sono gli atti di un
precedente convegno ma raccolgono i saggi di autori
invitati a partecipare al libro. Con la copertina inedi-
ta di Mimmo Paladino [57] (fig. 6).

Un ruolo importante per i convegni avevano le
mostre che venivano organizzate per l'occasione. Ne
ricordo due: quella di Peter Greenaway, da sempre
interessato alla matematica, in particolare al ruolo
dei numeri. Scriverà un lungo articolo su matema-
tica e cinema per il volume della Springer. La seconda
è in ordine di tempo l'ultima mostra, quella finale del
ciclo di incontri, dedicata a Mimmo Paladino. Si è
svolta nel 2019. Paladino aveva realizzato dieci opere
per il convegno tra le quali scelsi quella che sarebbe
stata il manifesto, la copertina del catalogo e la
copertina di *Imagine Math 7* [58]. Per *Imagine
Math 8* Paladino disegnò di nuovo la copertina e
realizzò una serie di opere che sono tutte incluse nel
volume Springer. Nella introduzione alla mostra del
2019 intitolata *Sulla Mathematica* scrivevo: "Era
inevitabile che gli universi di Mimmo Paladino e i
convegni *Imagine Math* si incontrassero in questa
città immaginaria e pur geometrica che è Venezia.
Paladino da sempre attratto dai numeri, dalle forme
geometriche. Forme e numeri che riproduce ovun-
que, sui volti, sugli oggetti. Numeri che sono pre-
senze inquietanti e rassicuranti, che sono umani e
divini, eterni e presenti. I numeri e le forme geome-
triche che attraggono l'artista, con il loro fascino
senza tempo, immutabili e immaginativi" [59].



FIGURA 9 – M. Paladino, *Sulla Mathematica*, Manifesto del
convegno di Venezia (2019). Collezione privata.

Sempre nel 2019 si svolge, dal 16 marzo al 9 giugno,
finalmente, la mostra che sognavo di realizzare da
tanti anni: quella sulle bolle di sapone: *Bolle di
sapone. Forme dell'utopia tra vanitas, arte e scien-
za*. Insieme con Marco Pierini, direttore della Gal-
leria Nazionale dell'Umbria, a Perugia, in uno dei
templi dell'arte Rinascimentale Italiana, con opere
di Perugino, Piero della Francesca, Paolo Uccello e
tanti altri. Le opere per la mostra provenivano da
alcuni dei più importanti musei del mondo, tra le
altre *La Blanchisseuse* di Jean Baptiste Siméon
Chardin dal museo de l'Hermitage di San Pietro-
burgo [60]. Impensabile ai giorni nostri. Oltre ad una
sessantina di quadri erano esposti volumi di Newton,
Joseph Plateau e altri scienziati. Erano parte dell'e-
sposizione immagini di opere di architettura come le
Tensile Structures di Frei Otto. Visto con gli occhi di
pochi mesi dopo quella mostra era stata veramente
un sogno. Ecco perché per l'ultimo volume di *Ima-
gine Math 8*, pubblicato nel 2022, il titolo completo è

Imagine Math 8 Dreaming Venice. Una diversa versione del testo era apparsa nel 2011 con il titolo *Soap Bubbles Vanitas Venice* nel volume *Math at the Time of Corona Virus*, edito da E. Loew per la Springer [61]. Il mio articolo nel volume del 2022 era intitolato *Dreaming Venice*, e terminava con le parole di John Lennon:

*Imagine all the people
Livin' life in peace
You
You may say I'm a dreamer
But I'm not the only one
I hope someday you'll join us
And the world will be as one
.....*

John Lennon, *Imagine*, 1964

BIBLIOGRAFIA

- [1] L. EMMER, regista, *Giotto, racconto di un affresco*, soggetto e sceneggiatura E. Grass, musiche scelte da L. Emmer e T. Grauding, musiche originali R. Vlad ed. 1946, Dolomiti Film, Bolzano (1938).
- [2] M. EMMER, regista, *The Fantastic World of M. C. Escher*, 48 m., soggetto e sceneggiatura M. Emmer, RAI, Film7 International & Emmer Prod., Roma (1998).
- [3] L. EMMER, regista, *Picasso*, con Pablo Picasso, soggetto di L. Emmer e S. Amidei Rizzoli Film, Roma (1954).
- [4] L. EMMER, regista, *Domenica d'agosto*, soggetto S. Amidei, sceneggiatura F. Brusati, L. Emmer, G. Macchi e C. Zavattini, Colonna Film Prod., Roma (1950).
- [5] M. EMMER, *A Film on Leonardo da Vinci by Luciano Emmer*, Leonardo, MIT Press, 42, No. 5, (2009), pp. 449-453.
- [6] L. EMMER, regista, *Leonardo da Vinci*, soggetto e sceneggiatura L. Emmer, E. Gras, G.L. Rondi, Documento Film (1952).
- [7] M. EMMER, regista, serie *Arte e Matematica*, 22 film, DVD, soggetto e sceneggiatura M. Emmer, durata 25 m., inglese, italiano, francese, spagnolo. Prod. RAI, Film 7 International & M. Emmer, Roma (1978-2000).
- _____, *Mathematics and Art: The Film Series*, in C. Bruter, ed., *Mathematics and Art: Mathematical Visualization in Art and Education*, Springer, Berlin (2002) pp. 119-133.
- [8] R. FINN, *Equilibrium Capillary Surfaces*, Springer, Berlin (1986).
- [9] M. EMMER, *Esistenza, unicità e regolarità nelle superfici di equilibrio nei capillari*, Annali Univ. Ferrara, 18, Springer, (1973), pp. 79-94.
- [10] J. E. TAYLOR, *The Structure of Singularities in Soap-Bubble-Like and Soap-Film-Like Minimal Surfaces*, Annals of Mathematics, Second Series, 103, No. 3, (1976) pp. 489-539.
- [11] F. J. ALMGREN Jr., J. TAYLOR, *The Geometry of Soap Films and Soap Bubbles*, Scientific American, 235, No. 1, (July 1976), pp. 82-93.
- [12] A. QUINTAVALLE, ed., *Max Bill*, Università, Comune e Provincia di Parma, Parma (1977).
- [13] M. EMMER, ed., *The Visual Mind: Art and Mathematics*, MIT Press, Cambridge, MA, USA (1993).
- [14] M. EMMER, regista, *Nastro di Möbius*, soggetto e sceneggiatura M. Emmer, serie *Arte e Matematica*, 25m, DVD, RAI, Film 7 International & Emmer Prod., Roma (1984).
- [15] M. EMMER, regista, *Ars Combinatoria*, soggetto e sceneggiatura M. Emmer, serie *Arte e Matematica*, 25m, DVD, RAI, Film 7 International & Emmer Prod., Roma (1986).
- [16] M. BILL, *The Mathematical Way of Thinking in the Visual Art of Our Time*, pubblicato in tedesco in *Werk 3*, Winterthur (1949); ristampato dall'autore con piccoli cambiamenti con il titolo: *The Mathematical Approach in Contemporary Art* in Emmer [13] pp. 5-9.
- [17] M. EMMER, ed., *The Visual Mind 2*, MIT Press, Boston (2004).
- [18] M. EMMER, ed., *Homage to Max Bill* in M. Emmer, M. Abate, M. Villarreal, eds. *Imagine Maths 4*, Unione Matematica Italiana & Istituto Veneto SLA, Bologna (2015), papers by A. C. Quintavalle, C. Leopold, M. Emmer.
- [19] M. EMMER, regista, brani scelti dai film della serie *Arte Matematica*, incluso *Soap Bubbles*, in R. Ascott, D. Foresta, T. Sherman, T. Trini eds, *Tecnologia e informatica*, Edizioni La Biennale Venezia, Electa Editrice, Milano (1986) p. 83.
- [20] M. EMMER, *Bolle di sapone. Tra arte e matematica*, Bollati Boringhieri, Torino (2009), Premio Letterario Viareggio Rèpaci 2010.
- [21] M. EMMER, M. Abate, eds, *Imagine Math 8 Dreaming Venice*, Springer, Berlin (2022).
- [22] M. EMMER, *How a Mathematician Started Making Movies*, Leonardo, MIT Press, 52, No. 2, (2019) pp. 184-190.
- [23] H. S. M. COXETER, R. PENROSE, M. TAUBER, M. EMMER, eds., *M.C. Escher: Art and Science* North-Holland Elsevier, Amsterdam (1986).
- [24] M. EMMER, D. SCHATTSCHEIDER, eds., *M.C. Escher's Legacy: A Centennial Celebration* Springer, Berlin (2003).
- [25] M. C. ESCHER, *The Graphic Work of M.C. Escher*, MacDonald, London (1961).
- [26] J. L. LOCHER, ed. *The World of M. C. Escher*. H. N. Abrams Publ., New York (1971).
- [27] G. MACCHI, *Spazio... verso l'undicesima dimensione*, in G. Macchi, ed., *Arte e Scienza: Spazio Colore*, Catalogo della mostra, La Biennale di Venezia, Biennale Venezia ed., Venezia (1986) p. 19-20.
- [28] M. EMMER, *Lo spazio tra matematica ed arte*, in G. Macchi, ed., *Arte e Scienza: Spazio Colore*, Catalogo della mostra, La Biennale di Venezia, Biennale Venezia ed., Venezia (1986) p. 36-39, 72 esposto un brano con Max Bill, dal film *Nastro di Möbius*.
- [29] T. BANCHOFF, R. STRAUSS, *The Hypercube: Projections and Slicing*, computer animation (1978)
- [30] T. BANCHOFF, *Beyond the Third Dimension: Geometry, Computer Graphics, and Higher Dimensions*, W H Freeman & Co, San Francisco (1990).
- [31] M. EMMER, *Il fascino enigmatico di Escher*, con un racconto di G. Escher, CUEN Napoli (1989).

- [32] M. EMMER, ed, *L'occhio di Horus: Itinerari nell'immaginario matematico*, Ist. Enciclopedia Italiana, Roma (1989).
- [33] in [32], p. 7-8.
- [34] M. EMMER, *Mathland: From Flatland to Hypersurfaces*, Birkhäuser Architecture, Basel (2003); ed. It. Testo & Immagine, Torino (2003).
- [35] J. BURRY, M. BURRY, *The New Mathematics of Architecture*, Thames and Hudson, London (2012).
- [36] M. KLINE, *Mathematics in Western Culture*, Oxford University Press, Oxford (1953).
- [37] D'ARCY W. THOMPSON, *On Growth and Form*, Cambridge University Press, Cambridge (1917).
- [38] E. CASTELNUOVO, *Documenti di una esposizione di matematica*, Boringhieri, Torino (1972).
- [39] E. CASTELNUOVO, M. BARRA, *Matematica nella realtà*, Boringhieri, Torino (1976).
- [40] R. PENROSE, *Pentaplexity. Una famiglia di ricoprimenti non-periodici del piano*, in [32], pp. 196-201. L'articolo originale fu pubblicato sulla rivista Eureka n. 30 curata da The Archimedean of Cambridge University.
- [41] Dal sito del premio Nobel:
<https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2011/popular-information/>
- [42] <https://www.raiplay.it/video/2023/05/Unora-sola-Arte-e-matematica-con-Michele-Emmer-pt2-26974764-2f18-4175-9f0d-ca18f6c834ea.html>
- [43] P. MONTEL, J. CASSOU, curatori della mostra *Formes. Mathématiques peintres sculpteurs contemporains*. Erano esposte opere dei pittori Max Bill, Paul Cézanne, Robert e Sonya Delaunay, Albert Gleizes, Juan Gris, Le Corbusier, Jean Metzinger, Piet Mondrian, László Moholy-Nagy, Georges Seurat, Gino Severini, Sophie Täuber-Arp, Victor Vasarely. Tra gli scultori Max Bill, Raymond Duchamp-Villon, Georges Vantongerloo. Palais de la Découverte, Paris, 20.1-17.2.1963.
- [44] B. MANDELBROT, *Les objet fractals: forme, hasard et dimension*, Flammarion, Paris, (1975).
- [45] H.-O PEITGEN, P. H. RICHTER, *The Beauty of Fractals: Images of Complex Dynamical Systems*, Springer, Berlin (1986).
- [46] M. CALVESI, M. EMMER, eds, *I frattali la geometria dell'irregolare*, Ist. Enciclopedia Italiana, Roma (1988).
- [47] M. EMMER, *Comunicare per capire*, Sapere, n. 1, gennaio-febbraio 2002, pp. 66-67. Ringrazio per la cortesia Ilaria De Chirico della Dedalo editore.
- [48] M. EMMER, *Computer Graphics tra ricerca matematica e arte*, in G. Belli et al., Palazzo delle Albere, Trento, 13.6-28.8.1989, pp. 18-22.
- [49] L. D. HENDERSON, *The Fourth Dimension and Non-euclidean Geometry in Modern Art*, Princeton University Press, Princeton (1983); Rev. Ed., MIT Press, Cambridge, MA (2013).
- [50] M. EMMER, M. ABATE, eds, *Imagine Math 3*, Springer, Berlin (2015) pp. 5-98.
- [51] M. EMMER, C. SBORDONE, *Matematica*, in *Guida alle aree espositive della Città della Scienza*, Napoli, (1996) pp. 21-26.
- [52] M. EMMER, *Ennio De Giorgi, video*, 75 min, UMI & M. Emmer (1997).
- _____, *Ennio De Giorgi*, testo intervista, Lettera PRISTEM, n. 21, Università Bocconi (1996) pp. 4-12.
- [53] F. CONTI, E. GIUSTI, *Oltre il compasso*, catalogo della mostra, Carte Segrete, Roma (1993).
- [54] S. DI SIENO, *Mostre di matematica: soltanto una nuova moda o una strategia interessante?* Bollettino UMI, La matematica nella Società e nella Cultura, Serie VIII, vol. V.A (dicembre 2002) p p. 491-514.
- [55] M. MARTONE, *Morte di un matematico napoletano*, con C. Cecchi, soggetto M. Martone, sceneggiatura F. Ramondino e M. Martone, produzione Teatri Uniti, Napoli (1992).
- [56] M. EMMER, ed, *Matematica e cultura. Atti del convegno Venezia*, Suppl. Lettera PRISTEM 27-28, Springer, Milano (1998).
- [57] In [21] Immagine di copertina.
- [58] M. EMMER, M. ABATE, eds, *Imagine Math 7*, Springer, Berlin (2019).
- [59] M. EMMER, ed., *Mimmo Paladino Sulla Mathematica*, Palazzo Loredan, IVSLA, Centro Internazionale della Grafica ed., Venezia (2019).
- [60] M. EMMER, M. PIERINI, eds, *Bolle di sapone. Forme dell'utopia tra vanitas, arte e scienza*, Silvana editore, Milano (2019).
- [61] M. EMMER, *Dreaming Venice*, in [21] pp. 19-33.
- _____, *Soap Bubbles vanitas Venice*, in A. Wonders, ed. *Math at the time of Corona*, ebook, Springer Link, Berlin (2021) pp. 151-160.



Michele Emmer

Michele Emmer, matematico si è occupato di superfici minime e di calcolo delle variazioni, dei rapporti tra matematica e arte. Ha realizzato 22 film della serie "Arte e matematica" tra cui il film su "Escher" e "Flatlandia" in animazione. Ultime mostre: "Bolle di sapone" Galleria Nazionale dell'Umbria, 2019, "M. Paladino, Mathematica", Venezia 2019. Ha organizzato per 22 anni il convegno "Matematica e cultura" a Venezia, editor serie Springer "Mathematics and Culture", "Imagine Math", della serie "The Visual Mind", MIT Press. Ha scritto per 25 anni su L'Unità, Diario, Sapere, La Stampa, Il Manifesto, Galileo, Corriere della Sera, Rinascita, Prometeo. Ha rifondato con Paolo Fabbri e Nanni Balestrini Alfabeta 2. Ultimi libri: "Imagine Math 8", Springer 2022. "Persone: dal Caucaso al cinema Italiano, Gangemi ed, 2023. "Kandinsky, la geometria spirituale dell'arte", in "Riflessi arte e scienze", Le Scienze, 2023. "Malevic e le nuove geometrie" in "Riflessi arte e scienze", Le Scienze, 2024. È stato eletto nel 2013 membro dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti di Venezia. Socio fondatore dell'Unione Matematica Italiana.