

Lucio Saffaro, my personal visual memories



Michele Emmer

I first met Lucio Saffaro in 1978, after receiving a letter from Donald Coxeter, a friend, a famous mathematician from Toronto, who suggested to M.C. Escher to make the series of engravings *Circle Limits* on non Euclidean geometry. Coxeter wrote to me that he received a letter from a person, called Lucio Saffaro, who sent him one of his technical papers published in an Italian Encyclopedia, and he suggested that I contact him. I was producing my first film *Platonic Solids* and *M.C. Escher* with Donald Coxeter and Sir Roger Penrose. I will write on how I met and became friend with Lucio, using what I remember, which mathematics and which images we used to make exhibitions, films, congresses, books together. After writing many papers about his work as artist and mathematician, I would like to write a more personal but always visual approach to Lucio. In doing so, I will partially focus on the importance of mathematical models in modern and contemporary art.

Keywords: art, friendship, visual mathematics.

On August 16, 1978 I received a letter from the English mathematician H.S.M. (aka Donald) Coxeter. He wrote to me from the University of Toronto – where he was recalled in 2004 by an international congress in his honor, Coxeter passed away in 2003 (Davis, Ellers, 2006) – and told me about “an Italian interested in the geometric aspects of art, Dr. Lucio Saffaro; he has made beautiful drawings of polyhedron interplay for an Italian encyclopaedia”.

With Coxeter and Sir Roger Penrose we were making the film on Maurits Cornelis Escher *The Fantastic World of M.C. Escher* (Emmer, 1984–2000) articulated in two chapters of 30 minutes each. The first part on landscapes and solids of three-dimensional space, the second on impossible objects, and non-Euclidean geometries. The film took a few years to complete because there were many animations made in 35 mm with the Truka Vertical, the special camera with step one for animations. With Coxeter I had made part of the section dedicated to regular solid of space, the starred ones from Keplero. Coxeter had come to the University of Rome after my visit to the University of Toronto: I had shot the interview in a study at the Department of Mathematics G. Ca-

stelnuovo. During the time spent together, Coxeter had talked to me about an Italian artist who had sent an article to him about new polyhedral classes, which such artist later realized as works of art. He told me that I should contact him and that he would send me the information contained in the letter: there was no Email back then. I still have that letter, if it had been an Email, Coxeter’s message would probably no longer exist. To that letter in 1978 Coxeter attached the article. The film on Escher, in two chapters, was made for the third series of films on *Art and Mathematics*, which began in 1976, a series that would last until the early 1990s with 16 chapters in total. Others were made in the following years.

While I was making a part of the film on Escher, I was also completing the movie about the *Platonic Solids* (Emmer, 1978a) that would end much earlier than that on Escher. Coxeter, who also appeared briefly in this film, suggested that the work of the Italian artist he talked to, could be of interest to me.

It was reading the article that, for the first time, I saw the name of Lucio Saffaro. He had written a text titled *From the Five Platonic Polyhedrons to Infinity* (Saffaro, 1976) for a very inte-

Figure 1
Lucio Saffaro, *I sei dodecaedri*.
In SAFFARO, L., 1976, p. 480.

Lucio Saffaro, un incontro

Michele Emmer

Incontrai Lucio Saffaro la prima volta nel 1978, dopo aver ricevuto una lettera dall’amico Donald Coxeter, il famoso matematico di Toronto che suggerì a M.C. Escher di realizzare la serie di incisioni *Circle Limits* sulla geometria non euclidea. Coxeter mi scrisse di aver ricevuto una lettera da una persona di nome Lucio Saffaro, che gli aveva mandato uno dei suoi scritti pubblicati in un’enciclopedia italiana, e mi consigliò di scrivergli. Io stavo lavorando al mio primo film *Platonic Solids* e a *M.C. Escher* con lo stesso Coxeter e Sir Roger Penrose. Usando ciò che ricordo, racconterò qui di come incontrai e divenni amico di Lucio, di quale matematica e immagini facemmo uso per realizzare insieme mostre, film, congressi e libri. Dopo aver pubblicato tanti saggi sulla sua opera di artista e di matematico, desidero ora scrivere un ricordo più personale di Lucio, secondo un approccio sempre comunque visuale. Nel farlo, affronterò anche l’importanza dei modelli matematici per l’arte moderna e contemporanea.

Parole chiave: amicizia, arte, matematica visuale.

Il 16 agosto del 1978 ricevetti una lettera dal matematico inglese H.S.M. (per tutti Donald) Coxeter. Mi scriveva dall’Università di Toronto – dove è stato ricordato nel 2004 da un congresso internazionale in suo onore, Coxeter è scomparso nel 2003 (Davis, Ellers, 2006) – e mi faceva il nome di “un italiano interessato agli aspetti geometrici dell’arte, il dottor Lucio Saffaro; ha realizzato dei bei disegni di compenetrazione di poliedri per una enciclopedia italiana”.

Con Coxeter e Sir Roger Penrose stavamo realizzando il film su Maurits Cornelis Escher *The Fantastic World of M.C. Escher* (Emmer, 1984–2000) articolato in due capitoli di 30 minuti ognuno. La prima parte sui paesaggi e i solidi dello spazio tridimensionale, la seconda sugli oggetti impossibili e le geometrie non euclidee. Il film richiese alcuni anni per essere portato a termine dato che vi erano molte animazioni realizzate in 35 mm con la Truka verticale, la macchina da presa speciale a passo uno per le animazioni. Con Coxeter avevo realizzato una parte della sezione dedicata ai solidi regolari dello spazio, quelli stellati di Keplero. Coxeter era venuto all’Università di Roma dopo una mia visita all’Università di Toronto: avevo girato l’intervista in uno studio del Dipartimento di

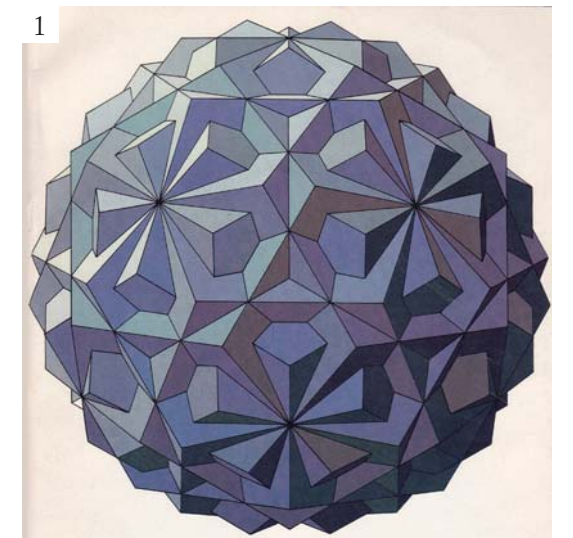


Figura 1
Lucio Saffaro, *I sei dodecaedri*.
In SAFFARO, L., 1976, p. 480.

resting and curious work: the *Encyclopedia of Science and Technology* by Edgar Macorini for the publishing house Mondadori. Macorini was very interested in the relationship between art and science and his Encyclopedia contained many interesting and stimulating images not only from the scientific point of view. He knew Saffaro and Lucio wrote several articles for the Encyclopedia. His scientific articles, so to speak, were intended for those pages, with many colorful illustrations by Saffaro (fig. 1).

If regular polyhedra in three-dimensional space are five – as they always will be – mathematicians have tried to break this closed number by attenuating regularity requests, seeking to generalize the definition for new forms. In the history of polyhedra, there have been no new results for a long time; there is a blank from the work of the Greek mathematician Pappo to the rediscovery of Greek mathematics and in particular of Euclidean *Elements* at the end of the Middle Age. Artists, architects and artisans rediscovered after a long period of oblivion beautiful bodies and the polyhedra from which they are derived. Since then, it has become difficult to distinguish the artistic and scientific history of polyhedra. Any book of practice and theory about Renaissance perspective is largely a sequence of drawings of solids in space, seen from different angles. Between 1482 and 1492, Piero della Francesca wrote his famous essay *De Quinque Corporibus Regularibus*, in which, among other things, he noted the divine proportion according to which the diagonals of a regular pentagon intersect.

«*Multa sunt corpora lateribus constituta, quae in sperico corpore locari queunt, ita ut eorum sperae superficiem omnes contingunt. Verum quinque ex eis tantummodo sunt regularia: hoc est, quae aequales bases habent et latera*». Thus begins Piero's treatise (which Saffaro reports at the beginning of the article about the *From the Five Polyhedrons to Infinity* referred to by Coxeter), in which the problem of geometric properties and the prospective reduction of the five regular solids are dealt with. Reading this article by Saffaro and seeing the images I realized they were perfect for the film about *Platonic Solids*, much more because I did not intend to make a film solely on Italian Renaissance and the rediscovery by Italian humanists and scientists of geometric objects first

described by Plato in the *Timeo*. I also wanted pictures of contemporary artists and architects, such as Buckminster Fuller, with whom I went to talk to in the USA. And Fuller would play an important and unintentional role, in Saffaro's life. So I caught up with Saffaro and made a meeting. Among other things, he told me that he would have held a large exhibition at the Castelvecchio Museum in Verona from February 17 to March 14, 1979. It was decided that we would film the interview and part of the works at the exhibition. Among other things, from the reading of Lucio's article I also discovered that long before the description that Kepler did in the *Harmonics Mundi* in 1619 some starred solids had been made in mosaic on the floor of St. Marco's Basilica 150 years earlier on drawings of Paolo Uccello. The first part, the short interview, was filmed in the courtyard of the castle, with Lucio who seemed very clumsy and rigid in explaining why he was interested in solid space. Then some works were filmed, obviously many were filmed, but only a few were included in the film (fig. 2).

In 1982, for art historian Corrado Maltese's – of the University of Rome La Sapienza – initiative, the A.S.T. was born, an association for the study of interactions between Art, Science and Technology, of which Maltese would be the soul for the following years. A first cycle of conferences was held at the University of Rome between March and October 1983, thanks to a funding from National Research Council. The cover of the volume that collects the texts is by Lucio, taken from the article of 1976 (fig. 3). In the text of his conference *Exploring polyhedra: Old suggestions and very recent proposals* Saffaro is very technical in the construction of polyhedra that he is studying and inventing, observing from the very beginning that the fact that only 5 regular solids exist in three-dimensional space «immediately leads to some interesting considerations about the finite and the infinite». He further adds that «the author's personal contribution consisted in trying to overcome the intrinsic limitation of the number of regular polyhedra [by the] saturation of symmetry axes» (Saffaro, 1983, pp. 86, 91). Saffaro did not mention any of his own articles, at the end in the appendix there were 5 pages of graphic works of his. Saffaro's 1976 article was quoted in one by a crystallographer

Figure 2
Lucio Saffaro, *Ritratto di Keplero (Opus CVIII)*, 1967; oil on canvas, 75x90 cm. © Private collection, Bologna. In ACCAME, G. (ed.), 2004. *Saffaro. Le forme del pensiero*. Catalogo della mostra, Bologna, Palazzo Poggi Museum, March 18 – June 6, 2004. Bologna: Edizioni Aspasia, p. 65.

Figura 2
Lucio Saffaro, *Ritratto di Keplero (Opus CVIII)*, 1967; olio su tela, 75x90 cm. © Collezione privata, Bologna. In ACCAME, G. (ed.), 2004. *Saffaro. Le forme del pensiero*. Catalogo della mostra, Bologna, Museo di Palazzo Poggi, 18 marzo – 6 giugno 2004. Bologna: Edizioni Aspasia, p. 65.

Email probabilmente ora non esisterebbe più il messaggio di Coxeter. Nella lettera del 1978 Coxeter allegava l'articolo. Il film su Escher, nella versione in due capitoli, era realizzato per la terza serie dei film su *Arte e Matematica*, che era iniziata nel 1976, serie che durerà sino agli inizi degli anni Novanta con 16 titoli in totale. Altri ne furono realizzati negli anni successivi. Mentre stavo realizzando una parte del film su Escher, stavo anche portando a termine il film sui *Solidi Platonici* (Emmer, 1978a) che sarebbe finito molto prima di quello su Escher. Coxeter, che compariva brevemente anche in questo film, mi suggeriva che nel merito l'opera dell'artista italiano di cui mi parlava poteva essere di interesse. Fu leggendo l'articolo che, per la prima volta, vidi il nome di Lucio Saffaro. Aveva scritto un testo intitolato *Dai cinque poliedri platonici all'infinito* (Saffaro, 1976) per quella molto interessante e curiosa opera che era la *Enciclopedia della Scienza e della Tecnica* che curava Edgardo Macorini per la casa Editrice Mondadori di allora. Macorini era molto interessato ai rapporti tra arte e scienza e la sua Enciclopedia conteneva molte immagini interessanti e stimolanti non solo dal punto di vista scientifico. Conosceva Saffaro e Lucio scrisse diversi articoli per la Enciclopedia. I suoi articoli scientifici, per così dire, erano destinati a quelle pagine, con molte illustrazioni a colori realizzate da Saffaro per l'occasione (fig. 1).

Se cinque sono – e sempre resteranno! – i poliedri regolari nello spazio a tre dimensioni, i matematici hanno cercato di spezzare questo numero chiuso attenuando le richieste di regolarità, cercando cioè di generalizzare la definizione per ottenere nuove forme. Nella storia dei poliedri non si hanno nuovi risultati per lungo tempo; si ha un salto che va dall'opera del matematico greco Pappo sino alla riscoperta della matematica greca ed in particolare degli *Elementi* di Euclide alla fine del Medio Evo. Gli artisti, gli architetti, gli artigiani riscoprono dopo un lungo oblio i bellissimi corpi e i poliedri da essi derivati. Da allora diventa difficile distinguere la storia artistica e quella scientifica dei poliedri. Un qualsiasi libro di pratica e teoria della prospettiva rinascimentale è in gran parte una sequenza di disegni dei solidi dello spazio visti sotto diverse angolature. Tra il 1482 e il 1492 Piero della Francesca scrisse il suo celebre trattato *De Quinque Corporibus Re-*

golaribus in cui, tra l'altro, faceva notare la divina proporzione secondo la quale si intersecano le diagonali di un pentagono regolare.

«*Multa sunt corpora lateribus constituta, quae in sperico corpore locari queunt, ita ut eorum sperae superficiem omnes contingunt. Verum quinque ex eis tantummodo sunt regularia: hoc est, quae aequales bases habent et latera*». Così inizia il trattato di Piero (che Saffaro riporta all'inizio dell'articolo *Dai cinque poliedri all'infinito* a cui alludeva Coxeter), in cui è affrontato il problema delle proprietà geometriche e della riduzione prospettica dei cinque solidi regolari. Leggendo quell'articolo di Saffaro e vedendo le immagini mi resi conto che andavano benissimo per il film sui *Solidi Platonici*, tanto più che non intendevo realizzare un film unicamente sul Rinascimento italiano e la riscoperta da parte degli umanisti e scienziati italiani dell'epoca degli oggetti geometrici descritti per la prima volta da Platone nel *Timeo*. Volevo anche immagini di artisti contemporanei e di architetti, come ad esempio Buckminster Fuller, con cui andai a parlare negli USA. E Fuller avrà un ruolo importante, in modo del tutto inconsapevole, nella vita di Saffaro. Presi quindi contatto con Saffaro e fissammo un incontro. Tra l'altro mi disse che si sarebbe tenuta una sua ampia mostra al Museo di Castelvecchio a Verona dal 17 febbraio al 14 marzo del 1979. Fu deciso che avremmo filmato l'intervista



who had held one of the conferences.

I had not noticed (or perhaps I did not remember) that among the images of Saffaro there was also a picture of a cluster of sheets and soap bubbles within which a dodecahedral bubble appears. A structure that I would insert many years later in my book about bubbles, made by a soap bubble artist, Tom Noddy, not remembering that image many years before (Emmer, 2009; fig. 4). Saffaro commented: «If you appropriately fill a spherical container of soap solution, this distributes throughout the space, filling it uniformly with soap bubbles of polyhedral shape and thickening along the edges. Matzke in 1964 could determine that these polyhedral bubbles have an average of 13.70 faces and that the vast majority of faces are pentagonal. It happens, then, with a certain frequency that dodecahedral bubbles, with pentagonal faces, are practically regular» (Saffaro, 1983, pp. 88–89). In my article I was talking about Escher's symmetry, the film was not over yet. There are images of Escher just before Lucio's. I do not know if it was the first time of Escher and Saffaro's images together. In any case, I regret it, since years later this absurd idea of Saffaro was born as “the Italian Escher”.

The 1986

1986 would be an important year for Saffaro. The great exhibition at the Modern Art Gallery in Bologna, the participation at the *XLII Venice International Biennale of Art*, with the general theme *Art and Science*, curated by Maurizio Calvesi. Saffaro had begun to use graphic computers at the time to carry out some works that were too complex to be done with the brushes. The curator of the exhibition, Calvesi, wrote in the general presentation (Calvesi, 1986a, p. 13): «The *Art and Science* exhibition introduces a different formula, binding and comparing history and current art, on a path that moves from the Renaissance and extends to the 20th century and the production of our days. If the topic of *Art and Science* has gained much attention in general, it is due to what could be the foreseeable revaluation of a series of artistic experiences more visibly linked to this issue».

Within the general theme of *Art and Science* there were several sections: *Space*, *Color*, *Biology*, *Technology*, as well as *Alchemy* and *Wunderkam-*

mer. The *Space* section was entrusted to Giulio Macchi, who had helped my father's director in the film *Domenica d'Agosto* as well as screenwriter of that and other films by Luciano Emmer (Emmer, 1949). He will be the inventor of science broadcasts on Italian television and will make major exhibitions on the issue of the diffusion of scientific culture.

In the introduction to the section, Calvesi recalled what Argan had written on the exhibition (Calvesi, 1986b, p. 11): «Finally a proactive *Biennale*, the dual relationship between art and science, the reference to science is also a reference to history. It is historically certain that in the West art and science have been the two major carriers that complement and interact with the cultural system. Space was the conceptual knot of Western art». My text in the *Space* section opened with the image of one of the polygons processed on the computer by Saffaro at Bologna's ENEA (Emmer, 1986a).

The 1986 *Venice Biennale* room dedicated to the *Space* theme opened with some of Lucio's works, beside the reconstruction made by Felice Ragazzo of the Kepler model for the universe functioning, when Kepler still thought that the orbits of the planets were circular and inscribed in the regular solids that Plato had described. Saffaro presented the deltahedrons *Polyhedron M2* and *Cyclical Dispute*, formed by 360 triangles. The two works were made on canvas, with colors and brushes.

The advent of computer graphics, in the case of solids, has helped to change the scientific approach to their morphology in the various disciplines. And since the *Biennale* of 1986, Saffaro was one of the first to experiment with these new techniques, exposing the computer animations that he had created of particularly complex polygons next to his paintings. In this way, geometrical-mathematical and artistic research of new forms and models endlessly intertwine in Saffaro's new world. In addition to the two “traditional” paintings, he presented a family of star-studded polyhedra, such as those made by Paolo Uccello on the floor of St. Marco. In this way Saffaro managed to build shapes that could not have been otherwise achieved. The most interesting form is that of the intersection of one hundred icosahedra. At the end of the intersection, pentagonal shapes, which the author himself could not fore-



Figure 3
Lucio Saffaro, *I sei dodecaedri* (a detail); cover of the proceedings of the A.S.T. seminars and conferences, 1983.

Figure 4
Edwin Bernard Matzke, *Senza titolo*; photography. © Courtesy of The New York Botanical Garden.

ed una parte delle opere alla mostra. Tra l'altro dalla lettura dell'articolo di Lucio avevo anche scoperto che molto prima della descrizione che ne fa Keplero nell'*Harmonices Mundi* nel 1619 alcuni solidi stellati erano stati realizzati a mosaico sul pavimento della Basilica di San Marco 150 anni prima su disegno di Paolo Uccello. La prima parte, la breve intervista venne filmata nel cortile del castello, con Lucio che sembrava molto impacciato e rigido nello spiegare quello che lo interessava dei solidi dello spazio. Poi vennero filmate alcune opere all'interno, ovviamente ne vennero filmate molte ma solo alcune sono state inserite nel film (fig. 2).

Nel 1982, per iniziativa soprattutto dello storico dell'arte dell'Università di Roma La Sapienza Corrado Maltese, nasce l'A.S.T., associazione per lo studio delle interazioni tra Arte, Scienza e Tecnologia, di cui Maltese sarà l'animatore per gli anni successivi. Un primo ciclo di conferenze viene tenuto all'Università di Roma tra il marzo e l'ottobre del 1983, grazie ad un finanziamento del Consiglio Nazionale delle Ricerche. La copertina del volume che raccoglie i testi è di Lucio, tratta dall'articolo del 1976 (fig. 3). Nel testo della sua conferenza *Eplorando poliedri: antiche suggestioni e proposte recentissime* Saffaro è molto tecnico nella costruzione dei poliedri che sta studiando ed inventando, osservando sin dall'inizio che il fatto che esistono solo 5 solidi regolari

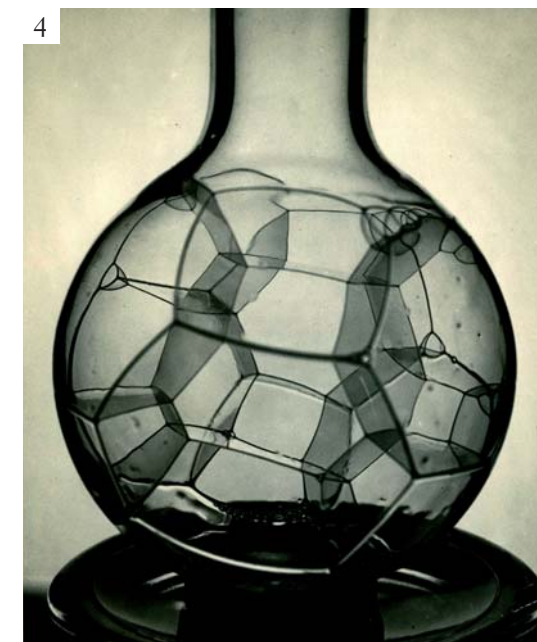


Figura 3
Lucio Saffaro, *I sei dodecaedri* (dettaglio); copertina degli atti dei seminari e conferenze dell'A.S.T., 1983.

Figura 4
Edwin Bernard Matzke, *Senza titolo*; fotografia. © Courtesy of The New York Botanical Garden.

nello spazio tridimensionale «conduce subito a fare alcune interessanti considerazioni sul finito e sull'infinito». Più avanti aggiunge che il «contributo personale dell'autore è consistito proprio nel tentativo di superare l'intrinseca limitatezza del numero dei poliedri regolari [grazie alla] saturazione degli assi di simmetria» (Saffaro, 1983, pp. 86, 91). Non citava alcuno dei suoi articoli Saffaro, alla fine in appendice vi erano 5 pagine di sue opere grafiche. L'articolo del 1976 di Saffaro era citato nell'articolo di un cristallografo che aveva tenuto una delle conferenze.

Non avevo notato (o forse non me ne ricordavo) che tra le immagini di Saffaro vi era anche una foto di un agglomerato di lamine e bolle di sapone all'interno del quale compare una bolla in forma dodecaedrica. Una struttura che poi inserirò molti anni dopo nel mio libro sulle bolle, realizzata da un artista delle bolle di sapone, Tom Noddy, non ricordando affatto quella immagine di tanti anni prima (Emmer, 2009; fig. 4).

Commentava Saffaro: «Se si riempie opportunamente un involucro sferoidale di una soluzione saponosa, questa si distribuisce in tutto lo spazio interno riempiendolo uniformemente di bolle di sapone di forma poliedrica e addensandosi lungo gli spigoli. Matzke nel 1964 ha potuto stabilire che queste bolle poliedriche hanno in media 13,70 facce e che la grande maggioranza delle facce sono pentagonali. Accade quindi con una certa frequenza che si formino delle bolle dodecaedriche, a facce pentagonali, praticamente regolari» (Saffaro, 1983, pp. 88–89). Nel mio articolo parlavo invece di simmetria, di Escher, il film non era ancora finito. Compagno delle immagini di Escher poco prima di quelle di Lucio. Non so se fosse la prima volta di immagini di Escher e Saffaro insieme. In ogni caso me ne pentò, dato che anni dopo nasce questa idea del tutto assurda di Saffaro come “l'Escher italiano”.

Il 1986

Il 1986 sarebbe stato un anno importante per Saffaro. La grande mostra alla Galleria d'Arte Moderna di Bologna, la partecipazione alla *XLII Biennale Internazionale d'Arte di Venezia*, tema generale *Arte e Scienza*, curata da Maurizio Calvesi. Saffaro aveva iniziato ad utilizzare i computer grafici di allora per realizzare alcune opere che era troppo complesso realizzare con i pen-

see to obtain, appear on the screen (fig. 5).

In another room I had chosen two works by Escher and the famous impossible stairs by Penrose. And in the room dedicated to Max Bill, the film that we made with Bill, before the *Platonic Solids* film (Emmer, 1978a), appeared. That year I had to make other films in the *Art and Mathematics* series. There was no doubt that an important role among artists was buying new computer technologies, new graphics capabilities, and animations. All at a very simple technical level for today's standards. Among other things, it was of great interest then the question of whether artists should know the techniques to make the best use of graphics computers or use these new tools without knowing anything, especially software and programming. Things that, rightly, were forgotten.

I asked Lucio if we could shoot another part of one of my films in the *Biennale* room, then inserting some of his computations on the polyhedra at ENEA in Bologna at the end of the movie, entitled *Computers* (Emmer, 1986b). The *Biennale* poster was cared for by Saffaro and Uccello's polyhedron will become the symbol of that year's *Biennale* (Saffaro, 1986). A symbol that has not been enough to prevent that the most beautiful of the stary solids' mosaic, just outside the Basilica of St. Marco, to be trampled on by millions of visitors every year (fig. 6). The presence of the starred solid attributed to Paolo Uccello was discovered by Lucio Saffaro in 1970, and it seemed incredible that no mathematician had considered it before. He later discovered that the polyhedron was clearly mentioned in a work by the German historian Siegmund Günther, published in 1876. Subsequently Saffaro noticed that on the floor of a chapel of the church of San Pantalon, also in Venice, there are two marble inlays the same as the second of Kepler's starred dodecahedron. The author is unknown to this day; it may still be Paolo Uccello.

In 1985, chemists Harold Kroto, Robert Curl and Richard Smalley discovered a new molecule. It was a carbon allotropic (the most famous are diamond and graphite). They are carbon-only molecules that take the form of a hollow sphere. The most common is the one called C60, which was named "buckminsterfullerene" because its shape is very similar to that of geodesic domes

invented by Fuller, based on the icosahedron. In 1996, the Nobel Prize for Chemistry was assigned to the three British and American researchers (fig. 7).

At the end of the forties of the last century, Richard Buckminster Fuller was professor of architecture at Black Mountain College in North Carolina. In 1948 he created the first geodesic dome. Fuller had the ambition to make low-cost houses, a sort of modern igloo. The idea of geodesic domes is to consider a sphere and try to realize a structure that has the maximum possible capacity inside (sphere property) and which is, at the same time, very stable. It starts with the icosahedron, which has twenty faces that are equilateral triangles. On each triangular face you take the center; other smaller triangles are traced and the structure is pushed outward. The same operation is performed on each face of the icosahedron, thus increasing the volume, then repeating the process: so they get geodesic domes in which the number of triangles, ever smaller, increases, increasing the volume contained in the structure. They are called geodesic domes because they are almost spheres on which maximum circles intersecting on the spherical surface form triangular elements.

In fact, Fuller was not the first to have the idea but was definitely the person who saw the great benefits of such a structure: the triangular structure is in fact very stable, strong, resistant to atmospheric adversities, and stability increases with the number of triangles. It is also very easy to build basic structures, which are not very heavy and are made of equal parts.

It remains to be noted that Lucio Saffaro, without being aware of the discovery of the molecule, had drawn similar forms. He was then invited to hold a lecture at the first chemistry conference in which they talked about "buckminsterfullerene".

In 1988 the *Institute of Italian Encyclopedia* asked Maurizio Calvesi and me to organize an exhibition to be opened in 1988 at Palazzo Brascchi in Rome, on the emerging theme of *Fractals* (Calvesi, Emmer, 1988). Lucio participated and wrote an article on *Archimedes Fractals* of his invention. Some of his paintings and engravings as well as videos were exhibited (Saffaro, 1988a).

The year after, 1989, for the *Institute of Italian Encyclopedia* and the *Cité des Sciences de la Vil-*

Figure 5
Lucio Saffaro, *Cento icosaedri*, 1986; animazione computerizzata. © ENEA, Bologna.

Figure 6
Paolo Uccello (attributed to), *Senza titolo*, 1425–1430; inlaid mosaic, floor of St. Marco's Basilica, Venice.

Figure 7
The buckminsterfullerene molecule.

Figura 5
Lucio Saffaro, *Cento icosaedri*, 1986; animazione computerizzata. © ENEA, Bologna.

Figura 6
Paolo Uccello (attribuito), *Senza titolo*, 1425–1430; tarsia a mosaico, pavimento della Basilica di San Marco, Venezia.

Figura 7
Molecola di buckminsterfullerene.

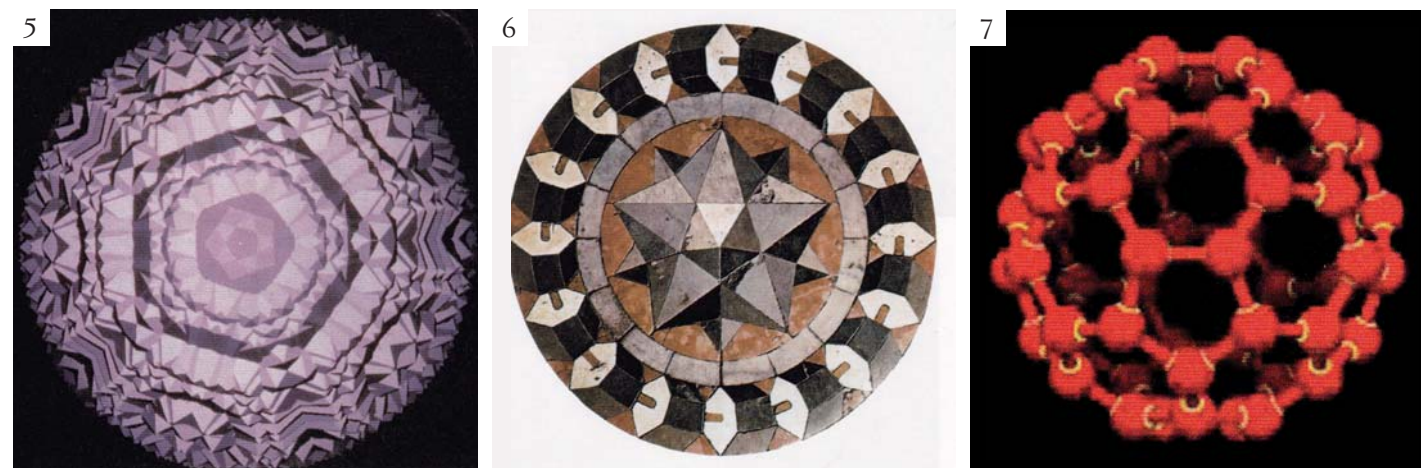
nelli. Il curatore della mostra, Calvesi, così scriveva nella presentazione generale (Calvesi, 1986a, p. 13): «La mostra *Arte e Scienza* introduce una formula diversa, rilegando e mettendo a confronto storia ed attualità dell'arte, in un percorso che prende le mosse dal Rinascimento per allargarsi al XX secolo e alla produzione dei nostri giorni. Se la tematica *Arte e Scienza* ha guadagnato spazio nell'attenzione generale è dovuto a quella che poteva essere la prevedibile rivalutazione di una serie di esperienze artistiche più vistosamente collegabili a questa tematica».

All'interno del tema generale *Arte e scienza* vi erano diverse sezioni: *Spazio*, *Colore*, *Biologia*, *Tecnologia*, oltre ad *Alchimia* e *Wunderkammer*. La sezione *Spazio* era affidata a Giulio Macchi, che era stato aiuto regista di mio padre nel film *Domenica d'agosto*, nonché sceneggiatore di quello e di altri film di Luciano Emmer (Emmer, 1949). Sarà l'inventore delle trasmissioni di scienza alla televisione italiana e realizzerà grandi mostre sul tema della diffusione della cultura scientifica.

Nella introduzione alla sezione Calvesi ricordava quello che aveva scritto Argan sull'esposizione (Calvesi, 1986b, p. 11): «Una *Biennale* finalmente propositiva, la relazione duale di arte e scienza, il richiamo alla scienza è anche richiamo alla storia. È storicamente certo che in Occidente l'arte e la scienza sono state le due grandi componenti portanti, complementari e interagenti del sistema culturale. Lo spazio fu il nodo concettuale dell'arte occidentale». Il mio testo nella sezione *Spazio* si apriva con l'immagine di uno dei poliedri elaborati al computer da Saffaro all'ENEA di Bologna (Emmer, 1986a).

La sala della *Biennale di Venezia* del 1986 dedicata al tema *Spazio* si apriva con alcune opere di Lucio, accanto alla ricostruzione realizzata da Felice Ragazzo del modello di Keplero per il funzionamento dell'universo, quando ancora Keplero pensava che le orbite dei pianeti fossero circolari e inscritte nei solidi regolari che Platone aveva descritto. Saffaro presentava i deltaedri *Poliedro M2* e *La disputa ciclica*, formata da 360 triangoli. Le due opere erano realizzate su tela, con colori e pennelli.

L'avvento della *computer graphics*, nel caso dei solidi, ha contribuito a modificare l'approccio scientifico alla loro morfologia nelle diverse discipline. E Saffaro sin dalla *Biennale* del 1986 fu tra i primissimi a sperimentare queste nuove tecniche, mettendo in mostra accanto ai dipinti le animazioni computerizzate che aveva realizzato di poliedri particolarmente complessi. In questo modo la ricerca geometrico-matematica e quella artistica di nuove forme e modelli si intrecciano senza fine nel nuovo mondo di Saffaro. Oltre ai due dipinti "tradizionali", presentava una famiglia di poliedri stellati, del tipo cioè di quelli realizzati da Paolo Uccello sul pavimento di San Marco. In questo modo Saffaro è riuscito a costruire forme che non si sarebbero potute ottenere altrimenti. La forma più interessante è quella composta dalla intersezione di cento icosaedri; alla fine dell'operazione di intersezione compaiono sullo schermo forme pentagonali, che l'autore stesso non poteva prevedere di ottenere (fig. 5). In un'altra sala avevo scelto due opere di Escher e la famosa scala impossibile di Penrose. E nella sala dedicata a Max Bill compariva anche il film



lette di Paris I organized the great itinerant exhibition *Horus's Eye: Itineraries in a Mathematical Imagination* (Emmer, 1989). Lucio participates with some of his paintings and video animations on the computer. He writes an article, which is included in the catalogue shortly after the article by Coxeter, titled *Anticipation and Changes in Geometrical Thought*. The exhibition travels between Bologna, Parma, Milan and Rome. In the article as well as in many images, perforated balls drawn in ink and watercolor appear often (Saffaro, 1989).

The same year at Palazzo delle Albere in Trento, Gabriella Belli organizes an exhibition on fractals taking a small part of the exhibition in Rome. There are none of Saffaro's works, only synthetic computer images, with articles by Calabrese, Dorfler, Pierantoni, Volli and Emmer (Belli, 1989).

In 2013 a large exhibition was to be opened at the MART of Rovereto (opened in 2002) on the *Space* theme. With works already booked, many loans already obtained, catalog being drawn up, signed contracts, Gabriella Belli as a director, who in 2013 decided to go work in the Civic Museums in Venice. A few months before the opening ceremony, the exhibition was canceled by the new director. There would have been a section dedicated to Saffaro.

The passion for books in common

In 1991, the MIT Press Series, entitled *The Visual Mind*, of which I am editor was born. I asked Lucio to contribute and his article was entitled *On Some New Platonic Forms*. The volume comes out in 1993 and has many editions (Emmer, 1993).

In 2005 a second volume is released, always MIT Press, and the cover is a work by Saffaro *The marine icosahedron* (Emmer, 2005; fig. 8). In one of the articles *Mathematical Beauty and the Evolution of the standards of Mathematical Proof* by James W. McAllister of the Leiden University, some of Saffaro's works from the *Theorem of Beauty* of 1967 are used. I was very pleased that MIT Press enthusiastically accepted the idea of reproducing one of Saffaro's works on the cover of the *The Visual Mind 2*.

In the article from 1988 *For aesthetics of polyhedra*, Saffaro introduces the idea of continuous

polyhedra. The article ends with a short paragraph titled "For aesthetics of polyhedra" (Saffaro, 1988b, p. 367). «The great variety of old and new classes of regular polyhedra would require a classification that also takes into account the aesthetic and not just geometric properties of the polyhedra themselves. As we have already noted, mathematical interest does not necessarily have to coincide with aesthetics, where it is shapes in space as representative representations of a moment's intuition, a pure act of the idea, placed in balance between the overwhelming simplicity and over-complexity of their structures». On the one hand, the mathematician constantly seeks to find new patterns of geometric shapes; on the other hand, the artist wants to use those patterns of research results as new forms of artistic expression. And of course there are not two Saffaro, but a single geometry artist who searches, discovers and makes visible his new universe. In this way Saffaro fits into a great philosophical and mathematical tradition that has great importance in the history of ancient, modern and contemporary art.

«The relationship between culture and mathematics can be particularly fruitful if culture is the mathematical culture itself. Polygon theory is part of mathematical culture: it is the oldest, simplest, most systematized, and therefore the most



Figure 8
Lucio Saffaro, *L'icosaedro marino* (opus CCLXXIX), 1990; oil on canvas, 50x60 cm. © Coll. Fondazione Saffaro, Bologna. *Fondazione Lucio Saffaro*. 2009–2015. [visited June 28, 2017]. Available by: http://www.fondazioneeluciosaffaro.it/html/galleria_18.html.

che avevamo realizzato con Bill prima del film *Solidi Platonici* (Emmer, 1978a). In quell'anno dovevo realizzare altri film della serie *Arte e matematica*. Non vi era dubbio che un ruolo importante tra gli artisti stavano acquistando le nuove tecnologie informatiche, le nuove possibilità grafiche, le animazioni. Il tutto ad un livello tecnico molto semplice per gli standard di oggi. Tra l'altro era di grande interesse allora la discussione se gli artisti avrebbero dovuto conoscere le tecniche per utilizzare al meglio i computer grafici oppure dovessero utilizzare questi nuovi strumenti senza conoscere nulla, in particolare il software e la programmazione. Cose giustamente dimenticate. Ho chiesto a Lucio se potevamo girare un'altra parte di uno dei miei film nella sala della Biennale inserendo poi alla fine del film, intitolato *Computers* (Emmer, 1986b), una parte delle sue elaborazioni al computer sui poliedri all'ENEA di Bologna. Il manifesto della *Biennale* venne curato da Saffaro e il poliedro di Uccello diventerà il simbolo della *Biennale* di quell'anno (Saffaro, 1986). Simbolo che non ha impedito che nessuna protezione sia stata realizzata per il più bello dei solidi stellati che si trova all'uscita del pubblico dopo la visita alla Basilica di San Marco (fig. 6). Il mosaico continua ad essere calpestato da milioni di visitatori. Della presenza del solido stellato attribuito a Paolo Uccello si accorse Lucio Saffaro nel 1970, e gli parve incredibile che nessun matematico lo avesse considerato prima. In seguito scoprì che il poliedro veniva menzionato con evidente stupore in un'opera dello storico tedesco Siegmund Günther, pubblicata nel 1876. Successivamente Saffaro ha notato che sul pavimento di una cappella della chiesa di San Pantalon, sempre a Venezia, vi sono due tarsie marmoree uguali che rappresentano il secondo dodecaedro stellato di Keplero. Ne è a tutt'oggi ignoto l'autore; potrebbe trattarsi ancora di Paolo Uccello. Nel 1985 i chimici Harold Kroto, Robert Curl e Richard Smalley scoprirono una nuova molecola. Si trattava di un allotropo del carbonio (i più noti sono il diamante e la grafite). Sono molecole composte solo di carbonio, che prendono la forma di una sfera cava. La più comune è quella denominata C60, a cui fu dato il nome di "buckminsterfullerene" perché la sua forma è molto simile a quella delle cupole geodetiche inventate da Fuller, basate sull'icosaedro. Nel 1996 il pre-

mio Nobel per la chimica venne assegnato ai tre ricercatori inglesi e statunitensi (fig. 7).

Alla fine degli anni Quaranta del secolo scorso, Richard Buckminster Fuller era professore di architettura al Black Mountain College in North Carolina. Nel 1948 creò il primo *geodesic dome*, cupola geodetica. Fuller aveva l'ambizione di realizzare case a basso prezzo, delle specie di moderni igloo. L'idea delle cupole geodetiche è quella di considerare una sfera e cercare di realizzare una struttura che abbia la massima capienza possibile all'interno (proprietà che ha la sfera) e che sia nel contempo molto stabile. Si parte dall'icosaedro, che ha venti facce che sono triangoli equilateri. Su ogni faccia triangolare si prende il centro; si tracciano altri triangoli più piccoli e la struttura viene spinta verso l'esterno. Si compie la stessa operazione su ogni faccia dell'icosaedro aumentando così il volume, poi la si ripete: si ottengono così *geodesic domes* in cui cresce via via il numero di triangoli, sempre più piccoli, che aumentano il volume contenuto nella struttura. Si chiamano cupole geodetiche perché sono quasi sfere su cui si considerano cerchi massimi che intersecandosi sulla superficie sferica formano degli elementi triangolari.

In realtà Fuller non fu il primo ad avere l'idea ma fu sicuramente la persona che intuì i grandi vantaggi di una struttura di questo tipo: la struttura triangolare è infatti molto stabile, forte, resistente alle avversità atmosferiche, e la stabilità aumenta con l'aumentare del numero di triangoli; inoltre è molto semplice costruire le strutture base, che non sono molto pesanti e sono fatte di parti tutte eguali.

Resta da osservare che Lucio Saffaro, senza essere a conoscenza della scoperta della molecola, aveva disegnato forme simili. Venne poi invitato a tenere una conferenza al primo convegno di chimica in cui si parlava del "buckminsterfullerene".

Nel 1988 l'*Istituto della Enciclopedia Italiana* chiedeva a Maurizio Calvesi e me di organizzare una mostra che si aprirà nel 1988 a Palazzo Brasci a Roma, sul tema allora emergente de *I Frattali* (Calvesi, Emmer, 1988). Lucio partecipa e scrive un articolo sui *Frattali archimedei* che sono una sua invenzione. Sono in mostra alcuni suoi dipinti ed incisioni nonché il video sui poliedri al computer (Saffaro, 1988a).

Figura 8
Lucio Saffaro, *L'icosaedro marino* (opus CCLXXIX), 1990; olio su tela, 50x60 cm. © Coll. Fondazione Saffaro, Bologna. *Fondazione Lucio Saffaro*. 2009–2015. [visitato 28 giugno 2017]. Disponibile da: http://www.fondazioneeluciosaffaro.it/html/galleria_18.html.

definitely concluded. Yet a new mathematical idea can still affect it and derive unprecedented, unexpected consequences». Words with which Lucio Saffaro opened the article *Elegant Polyhedra* at the first *Mathematics and Culture* conference in Venice in March 1997, one of his latest articles. And it continued (Saffaro, 1997, pp. 71–73): «Now we can build new polyhedra, which will be called isosceles polyhedra, being formed by only one type of isosceles polygons. To this end, a continuous class of infinite, square faced, polyhedra can be constructed [...]. The polyhedra of figs. 5 and 7 for their unusual, compelling appearance, which is however completely lost in the flat perspective representation, are perhaps the most elegant polyhedra of all geometry, meaning for geometric elegance a simplicity and purity of spatial configurations» (fig. 9).

When I started writing the *Visible Harmony. Art, Cinema, Theater Mathematics* that was published in 2006, I made it clear that a part of the book would be dedicated to Lucio (Emmer, 2006). Many of his works were included and more than ten pages are entirely dedicated to him. In 2011 the conferences of the *Mathematics and Culture* series changed their name and so the volumes of the acts published by Springer Verlag. The new name *Imagine Math* is a tribute to John Lennon and his wonderful song. The works of Saffaro have always been chosen for the covers of the various vintages, starting from the first *Orpheus plan* (fig. 10), while for the two published directly by the *Veneto Institute of Sciences, Letters and Arts* of Venice where the conference is held, and UMI, the *Italian Mathematical Union*, graphic works have been selected. Even within all the volumes, every chapter corresponds to a Saffaro graphic artwork. From 2017 Springer is again publishing the volume of proceedings, with cover by Saffaro.

Artist or mathematician

Saffaro was first of all an artist, an artist of geometry in the rush of the great Renaissance artists. An artist who has always drawn and painted polyhedra with gray, yellow, and blue colors. However, he was not a painter of abstract geometry. Those solids are a very concrete universe – almost real – in which Saffaro wandered throughout his life, telling his journey to infinity and perfection. An abstract universe in which the excited, almost

deliberately fuzzy, emotion reappears with elegance. Visitors from another world where the rules set them to the creator artist. Some have evoked Escher, stopping only from the exterior appearance of optical illusions, which in Saffaro are functional to make us feel alien to his universe yet deeply involved and excited. Saffaro's world of light, of primary colors, of geometric perfection; a Renaissance Platonism in which the artist must not be recognized.

In a catalog of an exhibition set up in Bassano del Grappa in 1991, Sergio Los wrote (Los, 1991): «As Wittgenstein suggests, overcoming the “en-tification” of mathematics and integrating it into communicative systems of a particular culture, one can grasp the unusual way with which Saffaro inserts the exercise within the pictorial games of that culture. We have to replace the question “what is art?” with the other “when is it art”. Mathematics when used in the stories told by Saffaro's paintings, is art, when employing an engineer to calculate the arrow of a lintel, is science. What is art, or math, I do not think is a question that can be answered».

A final note

Lucio was a close friend of my first wife Valeria. Valeria died on October 8, 1998 for a tumor. Our love story was told in the book *The Mirror of Happiness* released a few years later (Emmer, 2003). Lucio called me crying. He was also sick and dyed a few weeks later.

After his death in 2011, the *Cometophantic Dispute* was published (Saffaro, 2011). Saffaro would work on the *Cyclical Dispute* until 1985 (fig. 11); those numbered from I to VI (until 1976) were published with private editions of Paradoxos, a publishing house he founded. The 1971 *Cyclical Dispute* ended with the words: “They elected the number and in the difference of constancy they posed the privileged auspice of coincidence”. And the *Cyclical Dispute* was, in fact, the name of the already-mentioned great painting presented at the *Biennale* of '86.

Saffaro concluded “360.720.1079: Always mention me”.

For Valeria and Lucio

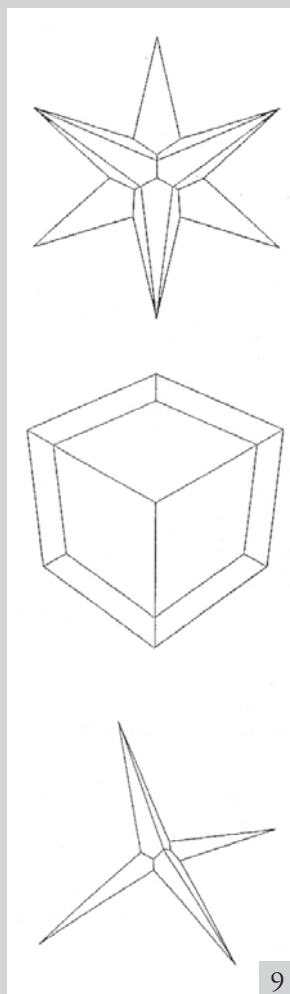


Figure 9
Lucio Saffaro, *Senza titolo*. In SAFFARO, L., 1997, p. 73.

Figure 10
Lucio Saffaro, *Il piano di Orfeo* (a detail); cover of the book: EMMER, M. (ed.), 2013. *Imagine Math 2*. Berlino: Springer, pp. VII–262.

Figura 9
Lucio Saffaro, *Senza titolo*. In SAFFARO, L., 1997, p. 73.

Figura 10
Lucio Saffaro, *Il piano di Orfeo* (dettaglio); copertina del libro: EMMER, M. (ed.), 2013. *Imagine Math 2*. Berlino: Springer, pp. VII–262.

L'anno dopo 1989 per l'*Istituto della Enciclopedia Italiana* e la *Cité des Sciences de la Villette di Paris* organizzo la grande mostra itinerante *L'occhio di Horus: itinerari nell'immaginario matematico* (Emmer, 1989). Lucio partecipa con alcuni suoi dipinti e con il video delle animazioni al computer. Scrive un articolo, che è inserito nel catalogo subito dopo l'articolo di Coxeter, intitolato *Anticipazione e mutamenti nel pensiero geometrico*. La mostra viaggia tra Bologna, Parma, Milano e Roma. Nell'articolo oltre a molte altre immagini compaiono delle *Sfere forate* a china ed acquarello realizzate proprio nel 1989 (Saffaro, 1989). Lo stesso anno al Palazzo delle Albe a Trento Gabriella Belli organizza una mostra sui frattali prendendo una piccola parte dell'esposizione di Roma. Non ci sono le opere di Saffaro, solo immagini sintetiche al computer, con scritti di Calabrese, Dorflès, Pierantoni, Volli e Emmer (Belli, 1989).

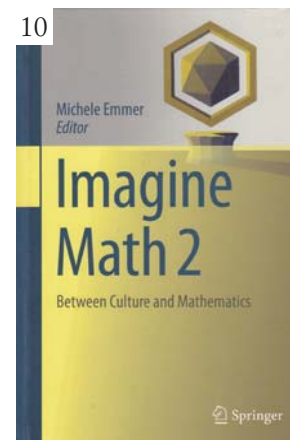
Nel 2013 una grande mostra si doveva aprire al MART di Rovereto (inaugurato nel 2002) sul tema dello Spazio. Opere già richieste, molti prestiti già ottenuti, catalogo in fase di stesura, contratti firmati. Direttrice sempre Gabriella Belli, che nel 2013 decide di andare a dirigere i Musei Civici a Venezia. A pochi mesi dall'inaugurazione la mostra viene cancellata dalla nuova dirigenza. Ci doveva essere anche una sezione dedicata a Saffaro.

La comune passione per i libri

Nel 1991 nasce la collana della MIT Press dal titolo *The Visual Mind* di cui sono editor. Chiedo a Lucio di contribuire e il suo articolo si intitola *On Some New Platonic Forms*. Il volume esce nel 1993 ed ha molte edizioni (Emmer, 1993).

Nel 2005 esce un secondo volume, sempre MIT Press, e la copertina è un'opera di Saffaro, *L'icosaedro marino* (Emmer, 2005; fig. 8). In uno degli articoli *Mathematical Beauty and the Evolution of the standards of Mathematical Proof* di James W. McAllister, dell'Università di Leiden, sono riprodotte alcune delle opere di Saffaro tratte da *Teorema della Bellezza* del 1967. Sono molto lieto che la MIT Press abbia accettato con entusiasmo l'idea di riprodurre un'opera di Saffaro sulla copertina del libro *The Visual Mind 2*.

Nell'articolo del 1988 *Per una estetica dei poliedri*, Saffaro introduce l'idea di poliedri continui.



L'articolo termina con un breve paragrafo intitolato “Per una estetica dei poliedri” (Saffaro, 1988b, p. 367). «La grande varietà di classi, vecchie e nuove, di poliedri regolari richiederebbe una classificazione che tenesse conto anche delle proprietà estetiche e non solo geometriche dei poliedri stessi. Come abbiamo già osservato, l'interesse matematico non deve necessariamente coincidere con quello estetico, là dove si tratta di forme che si pongono nello spazio come configurazioni rappresentative di un momento dell'intuizione, di un atto puro dell'idea, poste in giusto equilibrio tra la soverchia semplicità e l'eccesso di complessità delle loro strutture». Da un lato, il matematico cerca costantemente di trovare nuovi modelli di forme geometriche, dall'altro l'artista vuole utilizzare quei modelli frutto della ricerca come nuove forme di espressione artistica. Ed ovviamente non esistono due Saffaro, ma un solo artista geometra che ricerca, scopre e rende visibile il suo nuovo universo. In questo modo Saffaro si inserisce in una grande tradizione filosofica e matematica che ha una grande importanza nella storia dell'arte antica, moderna e contemporanea.

«Il rapporto tra cultura e matematica può essere particolarmente fecondo se la cultura è la cultura matematica stessa. La teoria dei poligoni fa parte della cultura matematica: è la più antica, la più semplice, la più sistematizzata e quindi quella più definitivamente conclusa. Eppure un'idea matematica nuova può ancora incidere su di essa e trarne inedite, inaspettate conseguenze». Parole con le quali Lucio Saffaro apriva l'articolo *Poliedri eleganti* al primo convegno di *Matematica e Cultura* a Venezia nel marzo del 1997, uno dei suoi ultimi articoli. E continuava (Saffaro, 1997, pp. 71–73): «Ora si possono costruire nuovi poliedri, che si diranno poliedri isosceli, in quanto formati da un solo tipo di poligoni isosceli. Allo scopo si costruisce dapprima una classe continua di infiniti poliedri, le cui facce sono quadrilateri di un solo tipo [...]. I poliedri delle figg. 5 e 7 per la loro inconsueta, avvincente apparenza, che va tuttavia del tutto perduta nella rappresentazione prospettica piana, sono forse i poliedri più eleganti di tutta la geometria, intendendo per eleganza geometrica una semplicità e purezza di configurazioni spaziali» (fig. 9).

Quando ho iniziato a scrivere il volume *Visibili*

Bibliografia / References

- BELLI, G., 1989. *Immagini frattali dalle frontiere del Chaos*. Catalogo della mostra, Trento, 13–28 giugno 1989. Trento: Palazzo delle Albere Edizioni.
- CALVESI, M., 1986a. La XLII Esposizione Internazionale d'Arte. In GERVASCONI, M.–G. (ed.), *XLII Esposizione Internazionale d'Arte La Biennale di Venezia: Arte e Scienza*. Catalogo generale. Milano: Edizioni La Biennale, Electa Editrice.
- CALVESI, M., 1986b. Arte e Scienza. In GERVASCONI, M.–G. (ed.), *Arte e Scienza: Spazio Colore*. Catalogo della sezione. Milano: Edizioni La Biennale, Electa Editrice.
- CALVESI, M. e EMMER, M. (eds.), 1988. *I frattali, la geometria dell'irregolare*. Catalogo della mostra, Roma, 16 maggio–5 giugno 1988. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana.
- DAVIS, C. e ELLERS, E.W. (eds), 2006. *The Coxeter Legacy. Reflections and Projections*. Providence (R.I.), USA: American Mathematical Society & Fields Institute for Research in Mathematical Sciences, pp. 320.
- EMMER, L., 1949. *Domenica d'agosto*. Film, bianco e nero; soggetto: S. Amidei; sceneggiatura: F. Brusati, L. Emmer, G. Macchi, C. Zavattini; produttore: S. Amidei; musiche: R. Vlad; con: A. Baldini, F. Interlenghi, M. Serato, M. Mastroianni, A. Ninchi.
- EMMER, M., 1978a. *Platonic Solids*. Versione italiana, inglese, francese, spagnola. Series *Art and Mathematics*, dvd, 25 min. Roma: M. Emmer Prod.
- EMMER, M., 1978b. *Moebius Band*. Versione italiana, inglese, francese, spagnola. Series *Art and Mathematics*, dvd, 25 min. Roma: M. Emmer Prod.
- EMMER, M., 1984–2000. *The Fantastic World of M.C. Escher*. Versione italiana, inglese, francese, spagnola. Series *Art and Mathematics*, dvd, 50 min. Roma: M. Emmer Prod.
- EMMER, M., 1986a. Lo Spazio tra matematica ed arte. In GERVASCONI, M.–G. (ed.), *Arte e Scienza: Spazio Colore*. Catalogo della sezione. Milano: Edizioni La Biennale, Electa Editrice, pp. 36–38.
- EMMER, M., 1986b. *Computers*. Versione italiana, inglese, francese, spagnola. Series *Art and Mathematics*, dvd, 25 min. Roma: M. Emmer Prod.
- EMMER, M. (ed.), 1989. *L'occhio di Horus: itinerari nell'immaginario matematico*. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana, pp. 261.
- EMMER, M. (ed.), 1993. *The Visual Mind: Art and Mathematics*. Cambridge (MASS), USA: MIT Press, pp. 294.
- EMMER, M., 2003. *Lo specchio della felicità*. Milano: Ponte alle Grazie, pp. 238.
- EMMER, M. (ed.), 2005. *The Visual Mind 2: Art and Mathematics*. Cambridge (MASS), USA: MIT Press, pp. 712.
- EMMER, M., 2006. *Visibili armonie. Arte, cinema, teatro e matematica*. Torino: Bollati Boringhieri, pp. 430.
- EMMER, M., 2009. *Bolle di sapone tra arte e matematica*. Premio letterario Viareggio per la saggistica 2010. Torino: Bollati Boringhieri, pp. 301.
- EMMER, M., 2012. Visual Harmonies: an Exhibition on Art and Math. In EMMER, M. (ed.), *Imagine Math*. Berlin: Springer Verlag, pp. 117–122.
- EMMER, M. (ed.), 2015. Mathematics and Art. In *Imagine Math 3*, part I, papers by M. Emmer, E. Barisoni, J.–P. Bourguignon, U. Bottazzini, L.D. Henderson, M. Rottmann. Berlin: Springer Verlag, pp. 5–98.
- LOS, S., 1991. Lucio Saffaro e i sistemi simbolici. In PESCI, F., *Lucio Saffaro. Lo specchio dell'infinito*. Catalogo della mostra a Palazzo Agostinelli, Bassano del Grappa, pp. 25–32.
- SAFFARO, L., 1976. Dai cinque poliedri platonici all'infinito. In MACORINI, E. (ed.), *Annuario della Enciclopedia della Scienza e della Tecnica*. Milano: Mondadori, pp. 472–484.
- SAFFARO, L., 1983. Esplorando poliedri: antiche suggestioni e proposte recentissime. In CASSANELLI, L. (ed.), *Tracce Immagini numeri*. Atti dei seminari e conferenze dell'A.S.T. Roma: Il Bagatto, pp. 86–91.
- SAFFARO, L., 1986. Immagine centrale del Manifesto della XLII Biennale. In GERVASCONI, M.–G. (ed.), *Arte e Scienza: Spazio Colore*. Catalogo della sezione. Milano: Edizioni La Biennale, Electa Editrice, p. 24.
- SAFFARO, L., 1988a. I frattali archimedei. In CALVESI, M. e EMMER, M. (eds.), *I frattali, la geometria dell'irregolare*. Catalogo della mostra, Roma, 16 maggio–5 giugno 1988. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana, pp. 97–105.
- SAFFARO, L., 1988b. Per un'estetica dei poliedri. In MACORINI, E. (ed.), *Annuario della Enciclopedia della Scienza e della Tecnica*. Milano: Mondadori, pp. 359–367.
- SAFFARO, L., 1989. Anticipazioni e mutamenti nel pensiero geometrico. In EMMER, M. (ed.), *L'occhio di Horus: itinerari nell'immaginario matematico*. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana, pp. 105–116.
- SAFFARO, L., 1997. Poliedri eleganti. In EMMER, M. (ed.), 1998. *Matematica e cultura*. Suppl. a *Lettera Matematica Pristem*, 27–28. Milano: Centro Eleusi Università Bocconi, Springer, pp. 71–76.
- SAFFARO, L., 2011. *Disputa cometofantica*. A cura di G. Vismara. Bologna: Luca Sossella Editore, pp. 150.

Figure 11
Lucio Saffaro, *La disputa ciclica* (Opus CCLXV), 1986; oil on canvas, 110x130 cm. © Coll. Museum of Modern Art Cà Pesaro, Venice. In ACCAME, G. (ed.), 2004. *Saffaro. Le forme del pensiero*. Catalog of the exhibition, Bologna, Palazzo Poggi Museum, March 18 – June 6, 2004. Bologna: Edizioni Aspasia, p. 91.

armonie. *Arte, cinema, teatro matematica* che sarà pubblicato nel 2006, avevo chiaro che una parte del libro sarebbe stata dedicata a Lucio (Emmer, 2006). Molte sono le sue opere riprodotte e più di dieci pagine sono interamente dedicate a lui. Nel 2011 i convegni della serie *Matematica e cultura* cambiano nome. E così i volumi degli atti che vengono pubblicati dalla Springer Verlag. Il nuovo nome *Imagine Math* è un omaggio a John Lennon ed alla sua meravigliosa canzone. Per le copertine delle diverse annate sono state sempre scelte opere di Saffaro, a partire dalla prima *Il piano di Orfeo* (fig. 10), mentre per le due pubblicate direttamente dall'*Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti* di Venezia, dove si svolge il convegno, e dall'UMI, *Unione Matematica Italiana*, sono state scelte opere di grafica. Anche all'interno di tutti i volumi, ad ogni capitolo corrisponde un'opera di grafica di Saffaro. Dal 2017 è di nuovo la Springer a pubblicare il volume dei *proceedings*, con copertina con opera di Saffaro.

Artista o matematico

Saffaro era prima di tutto un artista, un artista della geometria nel solco dei grandi artisti del Rinascimento. Un artista che ha sempre disegnato e dipinto poliedri con colori grigi, gialli, azzurri. Tuttavia non era un pittore dell'astratto-geometrico. Quei solidi sono l'universo molto concreto – verrebbe da dire reale – in cui Saffaro ha vagato per tutta la vita d'artista, raccontando il suo viaggio verso l'infinito e la perfezione. Un universo astratto in cui l'emozione trattenuta, quasi volutamente raggelata, riemerge con eleganza. Visitatori da un altro mondo in cui le regole le fissa l'artista creatore. Alcuni hanno evocato Escher, fermandosi solo all'aspetto esteriore delle illusioni ottiche, che in Saffaro sono funzionali a farci sentire estranei al suo universo eppure profondamente coinvolti ed emozionati. L'universo di Saffaro invece – non a caso nel suo primo articolo egli parte da Piero della Francesca – è il mondo della luce, del colore primario, della geometrica perfezione; un platonismo rinascimentale in cui non si deve riconoscere l'artefice. Nel catalogo di una mostra allestita nel 1991 a Bassano del Grappa, Sergio Los scriveva (Los, 1991): «Superando, come propone Wittgenstein, l'entificazione della matematica e integrandola nei sistemi comunicativi di una determinata cul-

tura, si può cogliere il modo insolito con cui Saffaro ne inserisce l'esercizio entro i giochi pittorici di quella cultura. Dobbiamo sostituire la questione “cosa è arte?” con l'altra “quando è arte?”. La matematica quando usata nelle storie narrate dalla pittura di Saffaro è arte, quando la impiega un ingegnere per calcolare la freccia di un architrave è scienza. Cosa sia l'arte, o la matematica, non credo sia questione cui si possa rispondere».

Una nota finale

Lucio ha voluto molto bene alla mia prima moglie Valeria, erano molto amici. Valeria muore il 8 ottobre 1998 per un tumore. La nostra storia d'amore è stata raccontata nel libro *Lo specchio della felicità* uscito qualche anno dopo (Emmer, 2003). Lucio mi telefonò piangendo. Anche lui era malato e morirà qualche settimana dopo. Dopo la sua morte, nel 2011, è stata pubblicata la *Disputa cometofantica* (Saffaro, 2011). Alla *Disputa ciclica* Saffaro lavorerà sino al 1985 (fig. 11); quelle numerate da I a VI (sino al 1976) le pubblicò in proprio con le Edizioni di Paradoxos, casa editrice da lui stesso inventata. La *Disputa ciclica* del 1971 terminava con le parole: “Elessero il numero e nel divario della costanza posero l'auspicio privilegiato della coincidenza”. E la *Disputa ciclica*, infatti, s'intitolava il già ricordato grande dipinto presentato alla *Biennale* del '86. Terminava Saffaro “360.720.1079: Nominatemi sempre”.

Per Valeria e per Lucio

