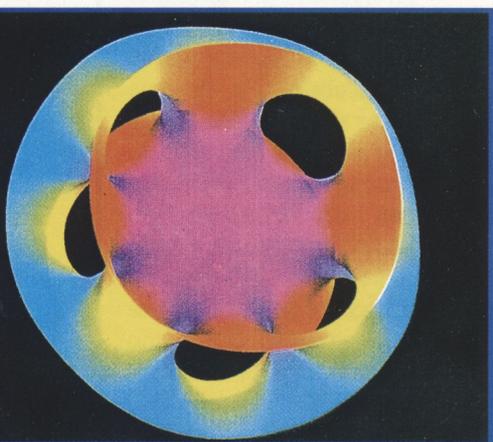




In alto, due immagini di *Videovoid* di David Larcher, una sorta di rappresentazione del vuoto, del nulla tramite il video.

## Equazioni a

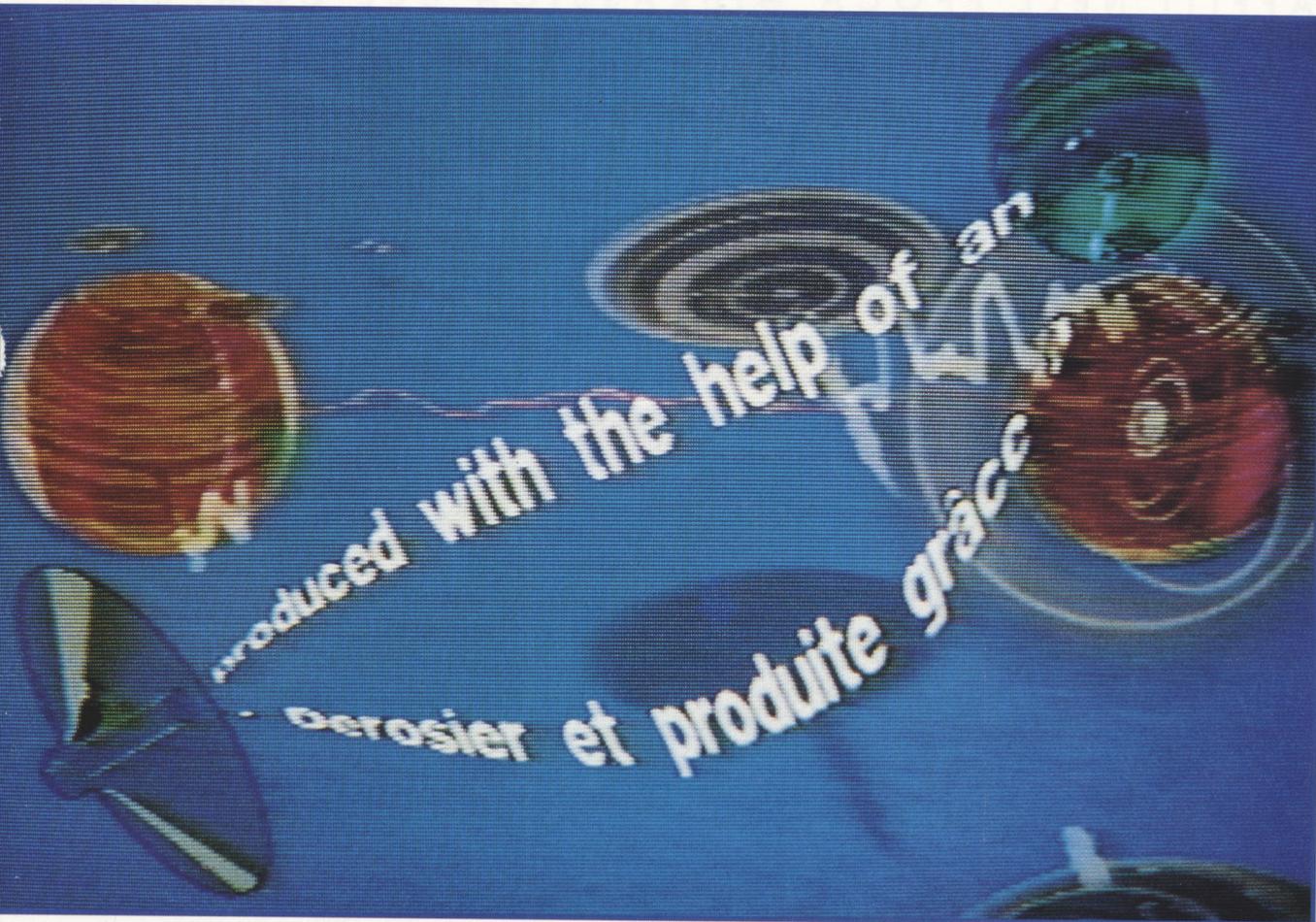


Nel passato di George Francis c'è una donna. Abbronzata, sensuale, forse un po' rotondetta, più vicina a una dea della fertilità che a un'anoressica top model. È la Venere Etrusca, donna sì, ma virtuale, visualizzata al computer del NCSA (National Center for Supercomputing Applications) dell'Università dell'Illinois nell'ormai lontano 1987. La Venere Etrusca è stata generata non dagli dei, ma dalle fredde equazioni di una superficie topologica, e testi-

monia uno dei più grandi successi "teorici" della computer graphics: visualizzare la matematica.

Nel presente di George Francis c'è invece la geometria. Insieme a Ulrike Axen e Chris Hartman del NCSA Francis è uno degli autori di *Post-Euclidean Walkabout*, una delle oltre 40 applicazioni mostrate al SIGGRAPH nello spazio VROOM la scorsa estate. Ma dimenticate rette parallele e angoli, superfici e sfere come li ricordate dai banchi di

scuola, con squadrette e goniometri, teoremi di Pitagora e di Talete. Qui ci sono superfici che si incurvano e quasi si sciolgono, come nei quadri di Dalì, deformazioni dello spazio da incubo dadaista, rettangoli e quadrati che sembrano disegnati da Mirò. E poi ancora triangoli impossibili, spazi immaginari e rette parallele che si incontrano, come vuole la geometria non euclidea, fondata quasi trecento anni fa dai matematici Gauss, Bolyai



# Regola d'arte

**GIOVANNI VALERIO**

e Lobacevskij. Ma non solo. Proprio per distinguerla da quella non euclidea, Francis parla di una geometria "post-euclidea", anche se, confessa, "l'assonanza con il post-moderno è comunque voluta".

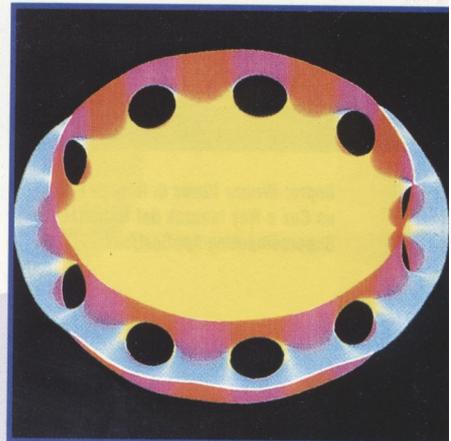
**Geometria post-moderna.** Francis paragona il post-moderno nell'arte alla sua attività di ricerca con la realtà virtuale: "Dal libro di Frederick Jameson sul post-moderno, il termine si riferisce a un 'pasti

che, una scopiazzatura o un patchwork, insomma a una giustapposizione eclettica di diversi elementi stilistici senza mostrare necessariamente una logica interna o una struttura premeditata". Proprio come nei suoi vagabondaggi geometrici. Anche se in *Post-Euclidean Walkabout* un progetto c'è. E si vede.

"Il mio scopo principale è insegnare geometria", spiega George Francis, che ha vinto il premio della Fondazione Amoco

**SUPERFICI CHE SI INCURVANO E QUASI SI SCIOLGONO, SPAZI DEFORMATI, TRIANGOLI IMPOSSIBILI. SONO ALCUNI DEGLI ELEMENTI DI UN'OPERA DEL NATIONAL CENTER FOR SUPERCOMPUTING APPLICATIONS, CHE SANCSICE UNO DEI MAGGIORI SUCCESSI DELLA COMPUTER GRAFICA: LA VISUALIZZAZIONE DI ESPRESSIONI MATEMATICHE.**

Sotto, e nella pagina a fianco: dimostrazione di alcune proprietà di superfici che sfruttano la realizzazione grafica dei modelli di David e Jim Hoffman e William Meeks.

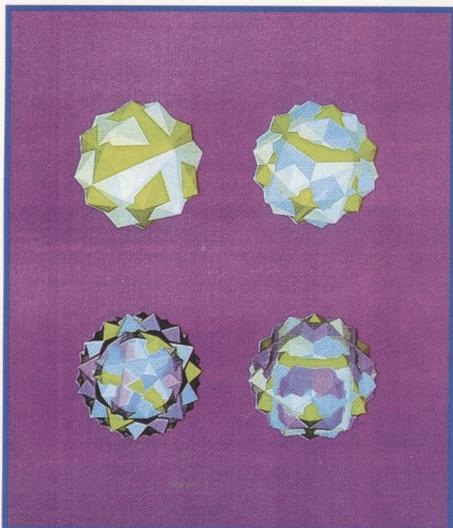


Quando si parla di matematica e arte il pensiero va, inevitabilmente, ai frattali. Ovvero a quelle strane forme che ricordano grasse nuvole, alberi nodosi, cavallucci marini e visioni dal satellite. Stupirono tutti, critici d'arte e gente comune, proprio perché generati da un'"arida" formula matematica. I punti che compongono i frattali scaturiscono infatti da una semplice equazione contenente un termine complesso, cioè un ter-

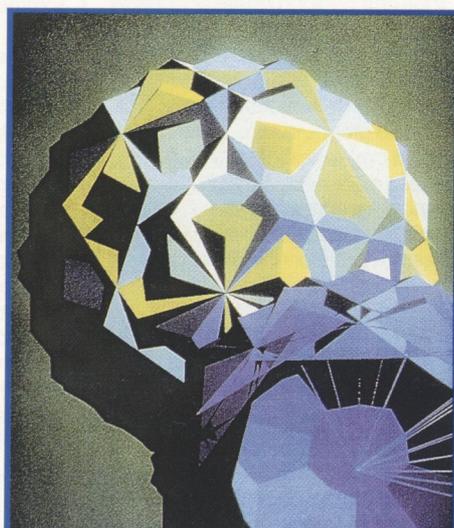
mine che contiene la radice quadrata di un numero negativo. L'equazione produce soluzioni che vengono iterate, cioè reintrodotte nell'equazione stessa, e poi disegnate sul piano complesso. Ed ecco apparire, quasi magicamente, le strane figure. La teoria matematica era stata formulata più di 75 anni fa da due francesi, Gaston Julia e Pierre Fatou, ma solo il computer ne ha rivelato a tutti la bellezza. Benoit

Mandelbrot la scoprì nel 1977, quasi per caso. Quando le prime strane immagini iniziarono a formarsi sullo schermo, pensò subito a un errore del computer! Lo stesso Mandelbrot ha coniato poi la parola "fractals", dall'aggettivo latino *fractus*, che ha la stessa radice di frazione e frammento e significa "irregolare" o "frammentato". I frattali sono infatti figure autosimili: possono essere suddivisi in un gran numero di parti ognuna

delle quali è una esatta replica in scala ridotta dell'originale. Ma è vera arte? Si domandarono i critici. Poco importa. Una teoria matematica, vecchia di oltre mezzo secolo, appassionante per gli addetti ai lavori, ha svelato anche un fascino estetico, accessibile a chiunque (uno dei volumi più ricchi di illustrazioni è il classico "La bellezza dei frattali", a cura di Peitgen e Richter, Boringhieri, Torino, 1987). (g.v.)



Metamorfosi di poliedri. Immagini di poliedri composti regolari stellati ottenuti da Lucio Saffaro con un CAD di Intergraph su un VAX 750 in collaborazione con il gruppo VEL dell'ENEA di Bologna.



Sopra: *Post-Euclidean Walkabout* di George Francis, Chris Hartman, Joanna Mason, Ulrike Axen, Paul McCreary. Si tratta di un progetto che ha lo scopo di mostrare figure geometriche multidimensionali e il modo in cui variano nel tempo.

nali. Ne è uscito *Hypercube*, uno strano film in cui la vera star è l'ipercubo, uno dei solidi dello spazio a quattro dimensioni. Diventato subito un classico della ricerca matematica, *Hypercube* è anche un precursore della moderna computer animation: alcuni degli assistenti di Banchoff sono andati a lavorare alla Lucas Film e hanno contribuito agli effetti speciali di *Star Wars*.

**Alba di un'era.** Da *Hypercube* in poi, è l'inizio di una nuova era. Si scoprono impieghi sconosciuti del computer nella ricerca matematica. Ora si può costruire una superficie su un terminale video ed è possibile muoverla, trasformandola per

studiarne meglio le proprietà. Le "macchine" diventano fondamentali per le costruzioni di modelli. Nel 1985 il computer viene utilizzato addirittura per dimostrare un teorema, senza usare i soliti carta, penna, lavagna (e cervello, che serve sempre). David e Jim Hoffman e William Meeks dimostrano alcune proprietà sulle superfici minime, sfruttando la realizzazione grafica dei modelli. Un passo ulteriore è il *Geometry Superconducting Project*, un gigantesco programma di ricerca inaugurato il 14 dicembre 1987 presso l'Università del Minnesota a Minneapolis. Solo un anno dopo le prime immagini sperimentali, che riguardano il problema di inversione della

sfera. Grazie a un supercomputer Cray 2, una sfera viene ribaltata come un guanto, da dentro a fuori.

Nel 1991, William P. Thurston, condirettore del Geometry Center dell'Università del Minnesota, ha allestito una vera e propria dimostrazione video, *Not Knot*, che riguarda il comportamento in uno spazio non euclideo di particolari oggetti matematici. Il tutto è sembrato non solo impeccabile dal punto di vista teorico, ma anche straordinariamente affascinante. Tanto che il video è stato proiettato durante i concerti dei *Grateful Dead*, anima della psichedelia e del sound acido della West Coast, da sempre vicini al mondo della realtà virtuale.

## UNA SCIENZA SPERIMENTALE?

Bolle di sapone, labirinti, solidi platonici, nastri di Moebius e avventure di quadrati curiosi: sono solo alcuni degli argomenti affrontati da Michele Emmer nei 18 film della serie "Arte e matematica". Professore all'Istituto Universitario di Architettura di Venezia, presidente dell'Associazione di Cinematografia Scientifica, Emmer ha organizzato mostre e convegni, ha scritto libri (*La perfezione visibile*, Theoria, 1991, e *Bolle di sapone - Un viaggio tra arte scienza e fantasia*, La Nuova Italia, 1991). A chi, se non a lui, chiedere le ultime notizie sullo stato dell'arte?

**Con l'uso del computer la matematica sta diventando una scienza sperimentale?**

Bisogna intendersi sulla parola sperimentale. Molti lo ritenevano anche prima. Certo, non è una scienza sperimentale in cui si hanno risultati sperimentali, ma con il computer si sono ampliati i confini di ricerca. Le tecniche di computer graphics hanno permesso di ottenere risultati nuovi. Lo stesso Francis ha scoperto immagini scon-

osciute, impossibili senza l'uso del computer.

**Quali sono stati i più alti risultati teorici ottenuti con dimostrazioni al computer?**

Indubbiamente il teorema delle superfici a opera di Hoffman e Meeks, e non lo dico solo io, che conosco soltanto una parte della matematica. Poi la visualizzazione degli spazi complementari di un nodo a partire da un'ipotesi di Thurston. Ci sono risultati interessanti che possono essere ottenuti solo in questo modo.

**Esistono anche in Italia gruppi di ricerca che si occupano di visualizzazione della matematica?**

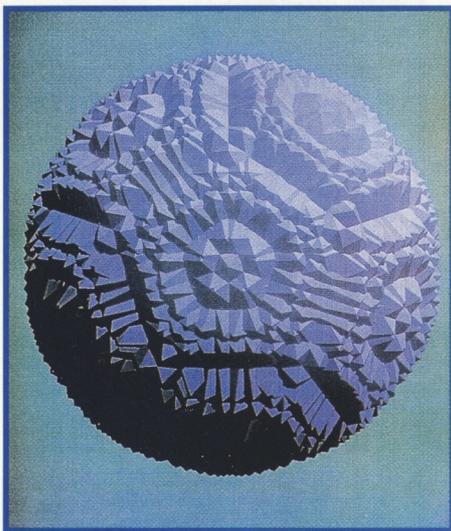
Ci sono gruppi, questo sì, ma non centri così specializzati come quello di Minneapolis o l'NCSA. In Italia si è partiti in ritardo e c'è sempre un po' di sospetto. Ad esempio, due anni fa, a una conferenza sull'argomento a Berkeley, non c'era un solo italiano. Non esistono, purtroppo, associazioni come l'American Mathematical Society che produce film. (g.v.)

## VUOTI D'ARTE E PIENI DI BELLEZZA

Vedere l'invisibile è, da sempre, la sfida che accomuna scienziati e artisti. Tra questi ultimi, il londinese David Larcher (classe '42, una vita on the road di mille mestieri e di mille passioni) ha provato a rappresentare il vuoto, il nulla. Ne è uscito *Videovoid*, uno dei punti di attrazione della labirintica, suggestiva terza edizione di Invideo, la mostra di video d'arte e di ricerca che si è tenuta a Milano nel febbraio scorso. Treni di dati e di frasi che scorrono verso lo spettatore, sommersi tra disturbi video, distorsioni, fruscii, rumori: *Videovoid* è un flusso di coscienza più che un flusso di conoscenza. Ma Larcher non pretende di fare divulgazione scientifica. Le teorie di Dirac si mescolano al misticismo orientale come in *Il Tao della fisica* di Capra, in serie di giochi di parole sospese tra spazio naturale e spirituale, nelle regioni oscure del caos. No c'è più lo scopo di visualizzare una superficie topologica a partire da un teorema confinato nella mente dei matematici. La ricerca verso l'invisibile procede oltre, lasciando tracce indelebili delle grandi rivoluzioni

scientifiche del secolo nell'immaginario popolare.

Molto simili gli obiettivi dell'italiano Gianni Toti, sperimentatore a tutto campo, dalla scrittura al teatro, una guida d'eccezione per la sezione Immaginario scientifico di Invideo. Ora si definisce poetronico, un artista che spinge ai limiti estremi la poesia dell'immagine elettronica come summa di tutte le arti. Autore, già nell'86, di sei video per la mostra parigina L'Immaginaire scientifique, Toti è il creatore di *Planetopolis*, poema onirico plurilingue, e di *Originédite*, prima opera di computer graphics che descrive un universo binario, dominato dalle danze incessanti di zeri e uno. Dalla matematica si passa alla biologia con *Biogenesis* dell'inglese William Latham. Eliche del DNA come visioni da psichedelica, bestiari marini, grovigli di colori alla pop art rappresentano l'evoluzione di forme di vita aliene, in un universo in cui la legge del più forte è sostituita dalla sopravvivenza del più estetico. Ovvero, Darwin sconfitto dalla logica del "bello". (g.v.)



Ancora un'immagine di poliedri di Lucio Saffaro.

**Una nuova arte?** Visualizzare la matematica con l'aiuto della moderna tecnologia non è solo una tendenza, ma soprattutto una necessità. All'inizio del secolo quasi tutti i teoremi erano abbastanza brevi da poter essere letti (e verificati) in breve tempo.

Ora le dimostrazioni occupano spesso pagine e pagine (quella, recente, del teorema di Fermat ne riempie ben 200) e sono così complicate che possono passare anni prima che siano confermate da altri.

Grazie al computer è invece possibile rendere visibili fenomeni matematici di cui sarebbe stato difficile supportare l'esistenza. Molte dimostrazioni sono state effettuate in manie-

ra rigorosa proprio con i nuovi mezzi tecnologici: è questo un uso "alto" della tecnologia. Ma ce n'è un altro, non meno trascurabile.

La creazione di immagini "artistiche" ha incuriosito persone che non erano a conoscenza delle questioni scientifiche che le avevano generate. Oltre a far nascere nuove sfide teoriche per i matematici, la computer graphics diventerà il nuovo linguaggio unificante tra arte e scienza? Gli artisti del Rinascimento, con lo studio rigoroso della prospettiva, erano i migliori matematici pratici.

Ora le parti sembrano invertite: i matematici sono gli artisti di un Nuovo Rinascimento,

tanto che lo stesso Francis parla di una forma d'arte completamente nuova, basata sullo studio delle forme, che ha chiamato *Topological Art*.

*Laureato in Fisica all'Università di Torino con una tesi su cinema e scienza, Giovanni Valerio è stato allievo del Corso di Specializzazione in Giornalismo Scientifico della SISSA (Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati) a Trieste. È borsista CEE presso il Consorzio del Distretto Tecnologico del Canavese. Giornalista freelance, collabora con Zoom e Segnocinema.*



**Lucio Saffaro**  
**2-26 ottobre**  
**Galleria d'arte Avida Dol-**  
**lars -Milano**  
 Tel. 02-76015674

Tra estetica e geometria, una curiosa personale di Lucio Saffaro, famoso per i suoi poliedri stellati. Dalla visualizzazione al computer di formule algebriche, il matematico-pittore bolognese espone una serie di opere a metà tra i mondi immaginari e i viaggi nella quarta dimensione. Per chi crede che la matematica sia anche arte.



**Il Novecento russo nell'arte e nella cultura**  
**6-22 ottobre**  
**Palazzo Ducale - Mantova**  
 Tel. 051-341015

In occasione della mostra, il 7 ottobre alle 11 sarà presentata la guida interattiva della stanza di Vincenzo I, uno dei cinque prestigiosi appartamenti di Palazzo Ducale. Realizzata con Adobe Acrobat su macchine MacIntosh, la guida permette di consultare più di 50 opere, con filmati, musiche e commento fuori campo.



**Immaginando '95**  
**16-22 ottobre**  
**Cel.Tra.Con. - Grosseto**  
 Tel. 0564-488813

Oltre alla tradizionale esposizione di opere di computer grafica provenienti dal Bit.Movie e dal Siggraph, la seconda edizione di Immaginando propone anche un poker di conferenze sulle nuove sfide dell'informatica. Il prof. Giuliano Benelli (Università di Siena) insegnerà a navigare in Internet, mentre Matteo Salin si occuperà di criminalità e sistemi informatici. Non mancano la grafica 3D (con workshop tenuto da Antonio De Lorenzo e Massimo Curatella) e la realtà virtuale (Monica Bonollo, già nota ai lettori di Virtual). Chiude il solito corredo di laboratori multimediali, con connessioni a Internet e postazioni grafiche.



**ArtFutura - Virtual Communities**  
**18-22 ottobre**  
**Madrid (Spagna)**  
 Tel. 0034-1-5227673  
 Fax 0034-1-5778330  
 Email: artfutur@ran.es  
 h-ttp://www.ciberteca/artfutur.ra.es

Alla sesta edizione di Art Futura l'accento è posto sulle comunità virtuali, alle quali è dedicato un incontro cui parteciperanno, fra gli altri, Mark Frauenfelder di Wired e Carl Loeffler (il creatore di Virtual Polis). Fra i numerosi eventi della manifestazione segnaliamo la presentazione delle meraviglie digitali di Industrial Light & Magic: Mark Dippé (il "mostro" che ha creato i dinosauri di Jurassic park) parlerà di AI, del prossimo film di Stanley Kubrick, e dell'ultimo episodio di Guerre Stellari.



**Applicazioni del virtuale Ipermedialità e sistemi virtuali per ambiente e salute**  
**24-25 ottobre**  
**Politecnico di Milano, Facoltà di Architettura**  
 Tel. 02-23992659  
 Fax 02-23992663  
 Email:  
 Belotti@cdc8g5.cdc.polimi.it

Il terzo seminario del ciclo "Tecnologie e Linguaggi dell'Immagine" (a cura di Gabriella Belotti) affronta le sinergie tra i diversi campi in cui è stata utilizzata l'ipermedialità. In due giorni, il dibattito passerà dalla medicina ai musei, dall'architettura alle (onnipresenti) reti. Quattro i principali settori di interesse delle conferenze: i nuovi modelli della progettazione (relatore Wolfgang Strauss), i sistemi museali e il patrimonio artistico e culturale (Benjamin Britton, Jules Morissette e Domenico Lini), il corpo simulato e la salute (Nicoletta Vittadini e Patrice Caire), la condivisione e le reti (Massimo Cuomo di Infobyte e Paul Milgram del progetto ARGOS). Nella prima giornata, dopo le introduzioni di Belotti, Antinucci e Rovetta, Carl Eugene Loeffler presenterà il progetto "Virtual Pompei". Nel secondo giorno, si passa all'evoluzione delle esperienze artistiche, con Monika Fleischmann e Mario Canali, per chiudere con Bill Buxton in videoconferenza.



**VIPER**  
**International Film and Video Festival**  
**25-29 ottobre**  
**Lucerna**  
 Tel. 0041-41-517407  
 Fax 0041-1-2717227  
 Email: viper@dial.eunet.ch  
 Web: http://www.viper.ch/viper

La sedicesima edizione del videofestival di Lucerna prevede anche una sezione multimedia, con programmi speciali, nella migliore tradizione del Viper, dedicato da sempre a opere sperimentali e di ricerca.



**Virtual Project**  
**21 ottobre**  
**Palazzo dei Congressi**  
**Quartiere Fieristico -Bologna**  
**SAIE**  
 Tel. 051-282246  
 Fax 051-282332  
 Web: http://www.smart.it

Il Salone Internazionale dell'Industrializzazione Edilizia ospita una giornata di studio sulle applicazioni della RV e delle tecnologie avanzate all'architettura. Tra i relatori, Degli Antoni, Ronchi, Antinucci e Strattman della ART+COM. Al "Virtual corner", esposizione dei progetti già realizzati.



**ARSLAB - I sensi del virtuale**  
**26 ottobre - 26 novembre**  
**Promotrice delle Belle Arti - Torino**  
 Conseil  
 Tel. 02-29517812

Seconda edizione di una iniziativa prestigiosa e di successo. Quest'anno intende esplorare il "nuovo senso" delle tecnologie tra arte e scienza attraverso sedici installazioni interattive di artisti internazionali (tra cui Tamas Waliczki, Piero Fogliati, William Latham) e un convegno filosofico sul tema "La nuova realtà artificiale. Arte, Virtualità e Cyberspazio". Progetto di Extramuseum - Divulgazione Scientifica e dell'Associazione Culturale Ars Technica promosso dall'Assessorato per le Risorse Culturali e la Comunicazione della Città di Torino.



**Opera Totale**  
**Musica Immagini Nuove tecnologie**  
**10-11 novembre**  
**Teatro Toniolo - Mestre**  
 Conseil  
 Tel. 02-29517812

Musica, immagini e nuove tecnologie digitali: per la prima volta in Italia si farà il punto su questo nuovo capitolo della multimedialità, che affonda le radici nelle avanguardie degli anni Venti per giungere alle opere musicali interattive.

L'iniziativa, ideata da Sandro Mescola e progettata da Maria Grazia Mattei, prevede tre seminari che culmineranno con una serata di film, collegamenti telematici, opere di computer animation, accompagnati da un concerto virtuale di John Vincent.

Tra i relatori dei seminari, il direttore di Imagina Philippe Quéau, il regista Duncan Ward (autore di un'opera video su Brian Eno), Jean Baptiste Barrière, direttore dell'IRCAM di Parigi, oltre a studiosi e giornalisti.



**New Orleans '95**  
**14-18 novembre**  
**Convention Center - New Orleans**  
 IAAPA  
 Tel 001-703-836-4800  
 Fax 001-703-836-4801

Chi ama i parchi di divertimento (e si trova negli States) non può perdere la più prestigiosa convention della IAAPA (International Association of Amusement Park and Attractions), giunta alla 77esima edizione. Show, giochi, effetti speciali, animazioni, anche rivolti alle nuove tecnologie, a cui sono dedicati numerosi workshop.