

# SIGGRAPH '91

18ª Conferenza e Fiera Internazionale  
della Computer Grafica e delle Tecniche Interattive

Las Vegas, 28 luglio - 2 agosto

di Gerardo Greco

*Più di 200 società hanno mostrato gli ultimi prodotti hardware e software, applicativi, sistemi ed idee nel Las Vegas Convention Center per il SIGGRAPH '91. La fiera vera e propria si è tenuta per tre giorni ma la settimana è stata ricca di altri appuntamenti tra cui 28 seminari, 11 relazioni, 19 tavole rotonde e 3 corsi. Ed ancora mostre di arte e design, l'Electronic Theatre, un programma speciale per educatori ed una galleria separata con le migliori dimostrazioni dal mondo della realtà virtuale e del multimedia*

Il calcolo computerizzato è divenuto una parte essenziale della domanda proveniente dal design, dalla industria, dall'educazione e dalla ricerca scientifica. La grafica computerizzata non è più riservata ai film, ai cartoni animati ed ai marchi di fabbrica in movimento per gli spot pubblicitari; essa è ormai l'interfaccia principale tra l'uomo e la macchina dal momento che offre il migliore mezzo di comunicazione, in un formato facile da capire anche ad una velocità elevata. Possiamo affermare con tranquillità che un'immagine equivale a 1024 parole...

L'incredibile aumento di capacità computazionale porterà ad un'inondazione di dati troppo difficili da comprendere. E la situazione è destinata a peggiorare nel tempo. Considerate solo le informazioni che oggi vengono generate dalla fotografia satellitare, dalla fotografia medica e dalle simulazioni su supercomputer. Appare chiaro che la grafica computerizzata sarà il linguaggio più comunemente utilizzato in tutte le discipline, non solo nel mondo informatico; anzi per molte discipline la visualizzazione non è solo uno strumento ma si rivela una tecnologia insostituibile.

Accanto a ciò notiamo anche un cambiamento subdolo nel mondo delle workstation: con l'aumento di potenza dei processori un sempre maggior numero di operazioni grafiche di routine viene svolto dalla cpu. Per esempio i calcoli per le trasformazioni e le illuminazioni vengono svolti dal cuore del sistema spesso più velocemente e a costi più bassi. Ciò che importa è che questa tendenza rappresenta una relazione strettissima tra i sistemi grafici ed i sistemi di calcolo che si evolverà ancora nel tempo. La grafica tridimensionale a colori non è più un optional ma una parte integrale dell'offerta del-

le workstation e durante la prossima decade questa tendenza sarà ancora più evidente.

Forse il principale e più atteso passo in avanti è l'integrazione delle immagini video animate in un display grafico per computer. Entro il prossimo anno tutti i principali produttori di workstation incorporeranno finestre con immagini video dal vivo, cosiddette «live», nei loro prodotti spinte dai vasti mercati dei sistemi di comunicazione tra uffici, del publishing elettronico e dell'educazione. La disponibilità di più veloci sistemi di trasmissione a lunga distanza quali le linee T3 e le comunicazioni satellitari, i chip di com-

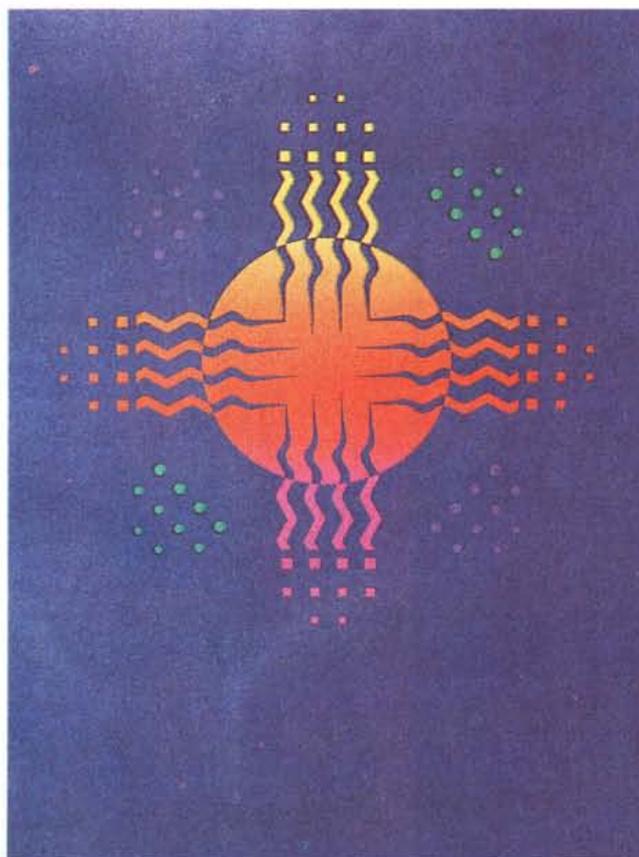
pressione JPEG e MPEG, i dischi ottici a basso costo cambieranno il mondo delle workstation ed il modo stesso in cui noi comunichiamo.

Nel mondo più strettamente legato alla grafica, con la disponibilità sempre maggiore di potenza di calcolo, gli algoritmi di illuminazione globale diverranno lo standard dal momento che gli utenti non saranno più soddisfatti dai risultati ottenuti dai soli modelli di illuminazione diretta. Man mano che l'ambientazione sarà sempre più complessa i dettagli percettivi forniti dalle ombreggiature, dalle superfici e dai riflessi indiretti contribuiranno tutti insieme alla comprensione di una scena agendo come strumenti per rendere meno ambigua una informazione eventualmente incompleta.

## La Fiera Alias

Forse la società di cui maggiormente si parla oggi nell'ambiente cinematografico, e non solo in questo, era presente in gran forza in questa occasione. Produttrice di software grafico 3D utilizzato dai principali designer industriali e nel mercato degli stilisti automobilistici, ha annunciato la versione 3.1 di Alias Studio, già utilizzato da centinaia di società; si tratta del primo sistema di modellazione completo, semplice nell'utilizzo e basato su geometria NURBS (non-uniform relational b-splines), lo standard nei sistemi CAD/CAM capace di offrire secondo Alias la migliore resa nelle curve. Disponibile per la famiglia di IBM RISC System/6000 POWERstations e per le Silicon Graphics Personal IRIS e 4D.

Alias PowerAnimator 3.1 è uno dei più potenti programmi per la creazione di animazioni ed effetti





*Honda Acura NSX creata con Alias Studio e RayTracing per simulare uno studio fotografico.*

*Alias Upfront permette di creare oggetti tridimensionali e posizionarli in un contesto fotografico rispettandone la prospettiva.*



speciali per l'industria dell'entertainment ed offre agli animatori la possibilità di creare dettagliate espressioni con il suo sistema di animazione basato su parametri quali la posizione di un oggetto in uno spazio 3D, la sua rotazione e le sue dimensioni possono essere tutte controllate graficamente in maniera indipendente. In questo modo gli animatori possono creare cambiamenti nelle forme su una singola superficie, come per le espressioni del viso o i movimenti delle dita utilizzando la funzione Alias Advanced Metamorphosis. Disponibile per la famiglia di IBM RISC System/6000 POWERstations e per le Silicon Graphics Personal IRIS e 4D. Tra le società per le quali sono stati utilizzati i programmi Alias quest'anno vanno ricordate Industrial Light & Magic, Walt Disney Pictures, The Moving Picture Company, Rushes e Telegizn. Particolari complimenti sono andati al regista James Cameron ed alla Industrial Light & Magic per il successo fenomenale riscosso negli Stati Uniti dal film della Tri-Star «Terminator 2: Il giorno del giudizio» in programmazione a Natale in Italia con gli effetti

per il nuovo modello di Terminator di metallo liquido T-1000 ottenuti con software Alias e ILM su 30 workstation Silicon Graphics IRIS 4D. In passato lo stesso software era stato utilizzato per gli effetti speciali vincitori di Oscar nel film «The Abyss» dello stesso regista.

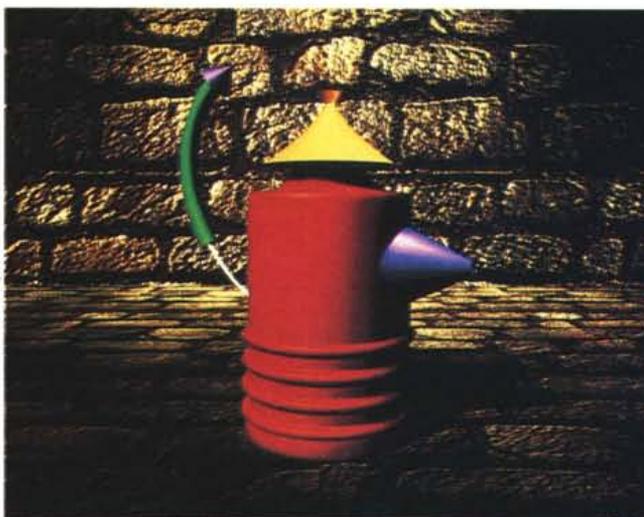
Una linea dedicata alla nuova workstation RISC a basso costo Silicon Graphics IRIS Indigo era quella comprendente Alias Designer, Alias Animator, Alias Full Color Publisher e Alias Sonata, versioni di costo minore rispetto a quelle rappresentanti lo stato dell'arte su sistemi di livello superiore, pur conservandone la filosofia d'uso e buona parte delle caratteristiche.

Alias Style!, una divisione della Alias di cui sopra, presentava anche una linea dedicata a Macintosh che finalmente abbandona la filosofia del disegnatore meccanico a cui erano costretti fino ad oggi i designer che utilizzavano un computer offrendo un approccio più consono agli artisti ed ai creativi in genere con Alias Sketch!, il primo software per illustrazione e design a 3D «freeform» conside-



*Un'immagine dal film di James Cameron «Terminator 2, il Giorno del Giudizio» creata con Alias Animator. Il Terminator T-1000 emerge da un pavimento di linoleum e assume le sembianze di un corpo umano.*

*Creata con Alias Sketch!, questa caffettiera è appoggiata ad un reale muro di mattoni.*

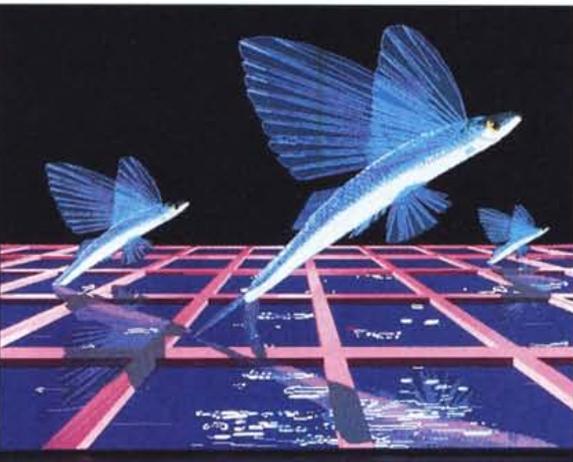


rato la palestra concettuale per la mente del designer e Alias Upfront V2, il primo «tovagliolo per schizzi» a 3D, un programma per la gente che lavora con spazi e forme quali architetti, designer di interni e di scene per creare direttamente in 3 dimensioni, disponibile anche per Windows.

## Apple

La Apple mostrava il Macintosh in veste eminentemente grafica ad alto livello. Caratteristica tipica della soluzione Macintosh è l'offerta di una piattaforma unica per applicazioni di visualizzazione scientifica, design, modellazione, resa grafica di superfici ed animazione ed allo stesso tempo applicazioni di produttività individuale che permette ai singoli di seguire tutti gli aspetti del proprio lavoro.

Il nuovo System 7.0 era in bella mostra con l'architettura software QuickTime per quella che dalla Apple viene definita integrazione di media dinamici quali suono, video ed animazione per gli sviluppatori di applicazioni



◀ Autodesk Animator Pro.

IBM AIX Visualization Data Explorer/6000. Quattro tipi di dati terrestri vengono correlati con la mappa dell'emisfero australe.



per Macintosh. Lo scopo è quello di portare l'integrazione dei media in tutte le applicazioni principali su Mac mentre gli altri, secondo Apple, utilizzano il termine Multimedia per tecnologie di nicchia.

## Autodesk

La divisione multimediale della Autodesk mostrava la gamma completa di prodotti grafici per personal computer tra cui Autodesk 3D Studio, un pacchetto di qualità professionale di animazione, modellazione a 3D e rendering per sistemi basati su processori 80386 e 486 in prova in questo stesso numero di MC.

Per l'animazione a 2D veniva presentato Autodesk Animator Pro con una risoluzione più elevata e caratteristiche più professionali

del pacchetto base Autodesk Animator. Indipendente dalla risoluzione utilizzata, con celle animate, gestione del testo e strumenti da disegno offrono a grafici e professionisti del video possibilità di animazione in tempo reale nuove per il mondo dei PC.

## IBM

Big Blue presentava i prodotti dedicati alla visualizzazione grafica professionale annunciati due settimane prima. Si tratta in particolare di nuovi prodotti grafici integrati che offrono miglioramenti di prestazioni dell'ordine di cinque volte per quelle a 2D e di otto volte per quelle a 3D di quelle attualmente disponibili sui sottosistemi grafici dei RISC System/6000 POWERstations: il POWER Gt4x è il sottosistema grafico con le presta-

zioni più elevate con capacità di calcolo di 800.000 vettori 2D o 3D al secondo o 80.000 triangoli illuminati e con shading di Gouraud disponibile tanto in versione 8 che 24 bit. Disponibili anche versioni meno potenti e più accessibili come POWER Gt4 e POWER Gt3.

Veniva anche presentata POWER Visualization System, una soluzione globale per la visualizzazione scientifica che combina hardware avanzato di tipo RISC System/6000, un ambiente utente integrato ottimizzato per la visualizzazione e lo stato dell'arte in fatto di tecnologia di comunicazione e memorizzazione. Ambiente software e sottosistema di memorizzazione sono disponibili anche separatamente come AIX Visualization Data Explorer/6000 e 9333 High-Performance Disk Drive Subsystem con 857 Mb di capacità

## I progressi durante 15 anni della Mostra Siggraph

**1** I primi programmi di modellazione per elementi finiti e le prime stampanti a colori vengono introdotte al Siggraph nel 1976.

**2** Nel 1976 gli espositori del Siggraph sono parte di un movimento che dà l'avvio ed in seguito porta a termine l'adozione di standard industriali internazionali per la computer graphics.

**3** I primi sistemi di monitor a colori a raster vengono mostrati nel 1977. MAGI introduce anche il primo programma di modellazione di solidi utilizzando il ray tracing.

**4** La visualizzazione stereografica di modelli in 3D fa la sua prima mondiale nel 1979. Alan Kay introduce lo Smalltalk che porterà all'interfaccia utente grafica.

**5** La prima workstation viene introdotta da Apollo nel 1981. Evans & Sutherland oltrepassano il limite di 100.000 vettori con il PS 300 nello stesso anno.

**6** IBM rientra nel mercato della computer graphics nel 1981 con l'introduzione del 3250 e la distribuzione di software CAD/CAM.

**7** Il primo programma di presentazione grafica per l'IBM PC viene dimostrato al Siggraph '82.

**8** Al Siggraph '83 Silicon Graphics mostra in anteprima il sistema grafico IRIS in una suite d'albergo.

**9** Finanziato da espositori chiave quali Cray Research, CDC e Di-comed, il primo film a lungometraggio Omnimax completamente generato al computer «The Magic Egg» debutta al Siggraph nel 1984.

**10** Il primo plotter elettrostatico viene offerto da Versatec nel 1985. Nello stesso anno viene introdotto software per animazione e rendering commerciale per workstation da Abel, Alias e Wavefront.

**11** In risposta al rapporto della National Science Foundation gli espositori manifestano e contribuiscono a creare il mercato della visualizzazione scientifica nel 1987.

**12** Al Siggraph '87 la prima workstation da 10 MIP viene introdotta da Sun; la prima workstation dal prezzo inferiore ai 4.000 \$ è invece una Apollo.

**13** Le prime dimostrazioni pubbliche di ambienti di realtà virtuali hanno luogo nel 1988.

**14** Nel 1989 ha luogo la prima dimostrazione di atti di una conferenza in formato multimediale.

**15** Nel 1990 il primo set di documentazione di corsi in formato CD-ROM.



La stampante a colori Kodak XL 7700 Digital Continuous Tone.

Immagine creata con Softimage Creative Environment. ▶



per sottosistema ed un nuovo collegamento seriale con prestazioni elevate.

## Intel

Intel era presente con uno stand quasi interamente dedicato alla famiglia di processori grafici i860. Inteso come ponte tra sistemi di visualizzazione ad alte prestazioni e PC evoluti, l'i860 XR in particolare è stato il primo chip da un milione di transistor con unità a virgola mobile ad alte prestazioni, istruzioni grafiche dedicate alla grafica 3D, architettura pipeline a 64-bit, memorie cache interne per dati ed istruzioni. Disponibile in versioni da 25, 33 e 40 MHz costa da 172 a 470 \$ (per quantità). La seconda generazione con l'i860 XP rappresenta il primo processore da due milioni e mezzo di transistor; compatibile con il precedente, comprende una unità per

interi a RISC, due unità a virgola mobile in pipeline, una unità grafica, una cache da 16 k per le istruzioni ed un'altra identica per i dati, una unità per gestione della memoria virtuale. Realizzato con la nuova tecnologia Intel 0,8 micron CMOS V, è disponibile da 40 e 50 MHz con prezzi per quantità da 560 a 699 \$. Molto agguerrita era la presenza di terze parti che mostravano implementazioni hardware di questi chip e librerie software per l'utilizzo di questa tecnologia nel mondo della grafica professionale tese a dimostrare la accessibilità di queste soluzioni nelle applicazioni concrete.

Presente anche un'area DVI con dimostrazioni del Processore Video i750, il cuore appunto di tutti i prodotti multimediali Digital Video Interactive. La Sense8 Corporation mostrava il suo WorldToolKit, una libreria di funzioni in C che viene utilizzata per lo sviluppo rapido di passaggi, simulazioni 3D o applicazioni di «mondo virtuale» in tempo reale che comprendono una apprezzabile resa grafica dei materiali rappresentati. Il tutto compatibile con le schede DVI ActionMedia e, a quanto detto, con la imminente serie B dei processori i750.

## Kodak

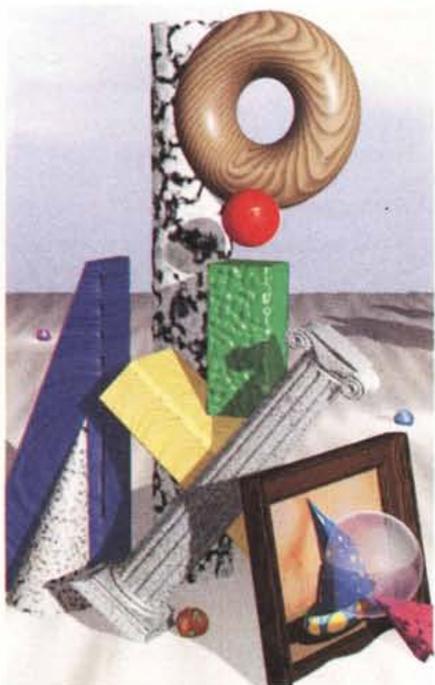
La Kodak mostrava una stupenda stam-

pante a colori, la XL 7700 Digital Continuous Tone che produce stampe termiche di qualità fotografica a piena pagina da una sorgente digitale. Tra le applicazioni il design e l'animazione di prodotti al computer, immagini medicali, immagini da sensori remoti e sistemi per informazioni geografiche. Con interfaccia IEEE 488 e SCSI utilizza una tecnologia di trasferimento di colore a sublimazione per stampe senza salti di tonalità non utilizzando processi chimici. La risoluzione di riferimento è di 2048 x 2048 pixel per una densità di 200 punti per pollice. La qualità, se fosse necessario dirlo, è impressionante.

## Pixar

Presente presso altri espositori la Pixar annunciava la disponibilità di Showplace, il programma di composizione di immagini grafiche tridimensionali per i Macintosh che permette di accedere facilmente alla potenza di MacRenderMan. Funziona come se ci si trovasse in uno studio fotografico, preparando appunto la scena da fotografare con:

- scelta di oggetti da inserire da librerie pronte, caratteri PostScript o comuni oggetti 3D;
- sistemazione degli stessi nella scena;
- attribuzione a ciascuno di essi di un aspetto scelto da una libreria;



Pixar Showplace.



Il personaggio Vasco creato con Time Arts Oasis da Ro Marcenario. ▶

- posizionamento di illuminazione artificiale o finestre;
- posizionamento dell'apparecchio fotografico virtuale;
- creazione e resa grafica di un prototipo di un'immagine 3D;
- utilizzo di MacRenderMan per la resa grafica finale al fine di ottenere un'immagine di tipo fotografico.

A luglio Steve Jobs, proprietario della Pixar insieme agli stessi dipendenti, annuncia l'accordo di produzione per la Walt Disney di veri e propri film a lungometraggio animati al computer.

## Silicon Graphics

Società leader nella produzione di sistemi per la visualizzazione professionale caratterizzati da un approccio grafico per il quale un'immagine sullo schermo deve essere riposizionabile nello spazio in tempo reale in modo da evitare completamente la necessità di osservare oggetti realmente esistenti.

Veniva annunciata una grossa novità, l'ingresso della Silicon Graphics nel mercato delle workstation a basso costo con la nuova IRIS Indigo che si propone di invogliare gli utenti Macintosh e IBM PC a guardare seriamente alla tecnologia RISC per compiti impegnativi per la CPU quali i modelli di rendering a 3D. A partire da 7.995 \$ per un sistema RISC da 30 MIPS con 8 Mb di RAM e monitor a colori da 16", l'unico punto interrogativo per Indigo è il numero di formati di file standard che sarà capace di gestire attraverso il potente strumento di programmazione grafica Iris Explorer ed i suoi moduli software estensibili.

## Softimage

La società canadese introduceva ACTOR con la versione 2.5 del Softimage Creative Environment, un modulo per l'animazione di personaggi e movimenti dinamici, quale, ad es., l'animazione di tutti i movimenti secondari che danno realismo ad una scena secondo le leggi fisiche. ACTOR permette un'animazione interattiva basata sulla cinematica e su catene articolate a controllo dinamico che possono essere combinate per formare scheletri di biforcazioni illimitate interne ad sviluppi flessibili deformabili interattivamente.

Il Softimage Creative Environment è composto da Model, Motion, Actor, Matter e Tools, moduli completamente integrati per le varie fasi della modellazione, dell'animazione dei personaggi e movimenti dinamici, della definizione dei materiali e della resa delle superfici, insieme ad altre operazioni produttive quali la composizione, la digitalizzazione e l'uscita finale su supporto opportuno; è compatibile con l'intera famiglia delle workstation Silicon Graphics.

## StereoGraphics Corp.

La soluzione agli errori dovuti alla progettazione wireframe suggerita dalla StereoGraphics è CristalEyes, un sistema di occhiali che permette all'utente di vedere immagini reali e generate artificialmente in stereoscopia. L'osservatore non vede una semplice

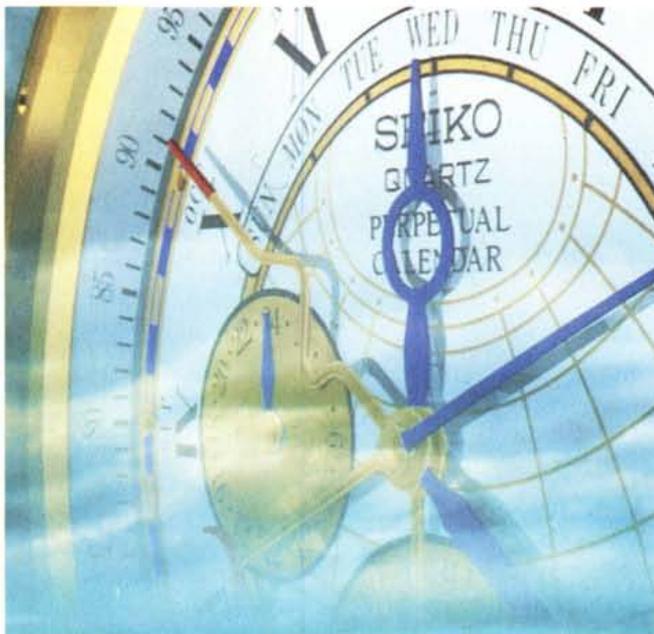


Immagine pubblicitaria realizzata con Wavefront Advanced Visualizer da dati CAD e nubi aggiunte con Video Composer.

proiezione piatta di un'immagine 3D ma percepisce una vera e propria profondità di campo.

Partendo dal principio che per vedere il mondo in 3D ciascun occhio nell'uomo vede da una prospettiva leggermente diversa che il cervello utilizza per trarre informazioni circa la distanza, l'effetto stereopsi, è stato realizzato un sistema su computer che manda immagini leggermente diverse a ciascun occhio, con coppie stereoscopiche mostrate sul monitor sequenzialmente. CristalEyes ha delle lenti con filtri a cristalli liquidi attivati alternativamente in modo tale che le immagini destre visualizzate mentre la lente sinistra è oscurata. Il tutto ad una frequenza doppia del normale, 120 Hz, in modo tale che non siano percettibili effetti di sfarfallio. A partire da 2.500 \$ per il sistema da interfacciare con un PC, comprensivo di un software di CAD dedicato compatibile con i più noti standard di file.

## Time Arts

Time Arts dimostrava la propria famiglia di software professionale grafico a colori per una serie di applicazioni tra cui il design, le realizzazioni video e le presentation. Oasis 1.1, per la creazione di immagini e la videografica su Macintosh, compatibile con il System 7, Lumena, il software di disegno per PC e schede Intel DVI reso famoso quale software utilizzato per la più alta tiratura di stampe di grafica computerizzata per essere stato scelto dall'artista Joni Carver nella produzione dei primi francobolli statunitensi realizzati al computer in 190 milioni di copie. Collage è il pacchetto per la creazione di immagini e la videografica su workstation Silicon Graphics serie 4D e scelto anche per il debutto della nuova Silicon Graphics IRIS Indigo.

## Wavefront

La Wavefront, una delle società leader nel mondo del software applicativo per la visualizzazione e l'animazione a 3D, presentava la sua famiglia di prodotti completamente inte-

grati, The Visualizer Series, per tutte le principali piattaforme UNIX quali Alliant, Convex, Cray, Digital, Hewlett-Packard, IBM, Silicon Graphics e Sun. Personal Visualizer è un set di base con sofisticate caratteristiche per la visualizzazione a 3D con il quale importare descrizioni geometriche alle quali aggiungere dettagli e precisione scegliendo superfici realistiche ed illuminazioni per ottenere successivamente un realismo fotografico. Data Visualizer è la soluzione per ricercatori scientifici che si confrontano con quantità di dati sempre maggiori provenienti da immagini satellitari fino alle simulazioni da supercomputer. Advanced Visualizer è il pacchetto per visualizzazione ed animazione per l'industria al vertice della serie Visualizer che promette quale unico limite l'immaginazione dell'operatore. Con quattro moduli integrati: Model per creare e definire le forme geometriche; PreView per definire il movimento interattivamente e rivedere le animazioni in tempo reale; Medit per definire materiali, superfici, luci ed effetti atmosferici; infine Image mette insieme tutti gli elementi per ricostruire la scena con tecniche quali ombre Gouraud e Phong, ray tracing e mappe di riflessioni.

## Xaos

In passato Xaos è stata una società dedicata esclusivamente alla realizzazione di animazioni di elevata qualità e quest'anno ben due pezzi sono stati selezionati per l'Electronic Theatre e, come è accaduto anche ad altre società in questo campo, di recente una consociata, la Xaos Tools, è nata per produrre software commerciale quale nTITLE, un software di titolazione per immagini fisse ed in movimento. Comprende inizialmente 30 fonti tipografiche e permette di controllare per ciascun carattere il colore opaco, il gradiente, l'aspetto superficiale, la trasparenza, l'ombreggiatura, ecc.. Per l'animazione di testi è possibile spostare, ridimensionare, ruotare, schiacciare, tendere blocchi di testi con completa libertà sulla posizione del punto di ripresa virtuale. Per workstation Silicon Graphics è scelto anche per il debutto della nuova SGI Indigo.

MS

## The Electronic Theatre



Il Teatro Elettronico del Siggraph '91 è il punto culminante di un anno di lavoro nella computergrafica e nelle tecniche interattive. Questo evento internazionalmente riconosciuto mostra molti dei migliori lavori nei campi dell'arte, dell'educazione, scienza e industria, TV, film, pubblicità e ricerca.

Dall'analisi dei film dei 48 artisti e ricercatori che sono stati selezionati per lo show tra le 440 proposte arrivate da tutto il mondo sono state sottolineate alcune tendenze comuni:

- L'animazione innovativa di elevata qualità non ha più bisogno del supporto di supercomputer; la vasta accessibilità di computer permette a molti lavori significativi di essere creati da personal computer e workstation con costi contenuti.

- La tecnologia della trasformazione, dove una immagine si trasforma in un'altra nel tempo, è progredita al punto da offrire un vero realismo senza più salti.

- Ritrarre fenomeni naturali, quali foglie, alberi, fiori, acqua ed erba, ha ormai risultati stupendi, realistici e scientificamente corretti.

- Un nuovo progresso tecnico permette di sintetizzare ed animare superfici e forme organiche.

- Le applicazioni commerciali e l'utilizzo di animazione ed effetti speciali computerizzati sono divenuti ormai diffusi, illustrati chiaramente da progetti quali «Terminator 2» della ILM, «Light and Heavy» e «Surprise» della Pixar prodotti per «Sesame Street».

«Don Quichotte» di Videosystem su Silicon Graphics con software Explore TDI.



Les Xons «Crac-Crac» di Ex Nihilo su hardware Silicon Graphics con software Explore TDI.

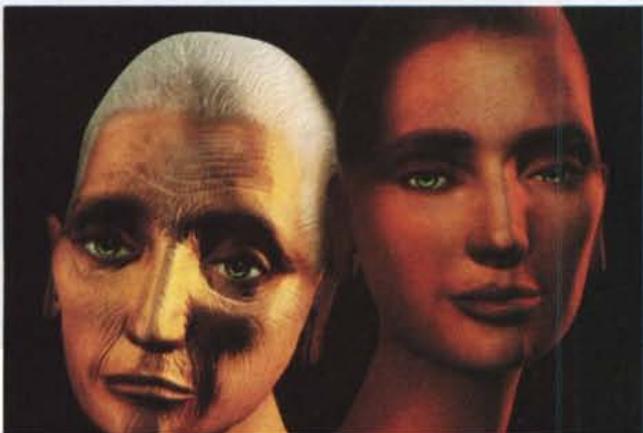


Effetti speciali di «Terminator 2» di Industrial Light & Magic su Silicon Graphics ed Apple con software ILM, RenderMan, Alias 2 e Photoshop.

Applicazioni meno tradizionali quali visioni stereoscopiche, performance multimediali, di cui alla rubrica Multimedia, e la partecipazione del pubblico hanno accompagnato le visioni delle 48 selezioni provenienti da: Stati Uniti (30), Canada (2), Regno Unito (1), Francia (6), Germania (1), Ungheria (1), Giappone (6) e Paesi Bassi (1). Sfortunata l'esclusione dell'Italia da questa edizione, con lavori che a quanto pare erano anche di qualità superiore ad alcuni altri scelti.

I cinquemila spettatori hanno partecipato ad esperimenti in tempo reale mai provati finora. Con l'utilizzo di palette riflettenti, computer e telecamere installate sul soffitto, gli spettatori hanno potuto seguire istruzioni e rispondere a domande; le palette riflettenti di ciascuno, verdi da un lato

e rosse dall'altro, venivano lette dalle telecamere e trasformate in segnali di controllo per il computer per l'interpretazione in tempo reale dei dati. In questo modo, dopo aver preso confidenza con il controller utilizzando i due colori per disegnare dalla platea, il pubblico ha potuto giocare ad un gioco simile a Pong dove una metà giocava contro l'altra metà, mostrando il rosso per sollevare e quindi controllare la propria racchetta; seguiva un simulatore di volo con i controlli assegnati sempre a diverse zone del pubblico. A quanto pare è la prima volta che un esperimento simile viene provato con un pubblico così vasto e già si prevedono applicazioni pratiche per questo tipo di tecnologia quali ricerche di mercato, psicologia, cinema interattivo e risposte dagli spettatori.



«Virtually Yours» di Matt Elson su software e hardware Symbolics.

Luxo Jr. in «Light & Heavy» di Pixar su Silicon Graphics con software Pixar tra cui RenderMan.

