

Arsenal

sistemi di realtà virtuale

2 Tecnologie

3 Sistemi

6 VirtualLab

8 Profilo

Oggi è concreta la possibilità di utilizzare strutture di visualizzazione digitale tridimensionale e di Realtà Virtuale (o Simulazione), che offrono un supporto tecnologico innovativo di grande impatto per la comunicazione e la divulgazione e spingono ad un nuovo approccio al patrimonio culturale e scientifico.

Arsenal sviluppa e produce in questo campo dal 1998, con un background acquisito nelle applicazioni industriali della Simulazione nel settore militare.

La Realtà Virtuale che Arsenal propone è quella che rientra nella definizione ortodossa: interattività, libero movimento nella scena, manipolazione degli oggetti virtuali, visione immersiva e possibilmente stereoscopica.

Anche se la visualizzazione tridimensionale è l'aspetto più popolare della Realtà Virtuale, non vanno trascurati altre potenti prestazioni che questa tecnologia offre in varie applicazioni, come nel controllo remoto, nella simulazione di fatti legati alla fisica ed alla dinamica, o per quelle applicazioni cosiddette di Realtà Aumentata, dove vengono generate informazioni inerenti al contesto che si sta osservando.

Per avere il pieno controllo sui propri progetti Arsenal ha realizzato una sua piattaforma per le applicazioni di Realtà Virtuale, basata sul software open-source OSG (OpenSceneGraph), al cui sviluppo partecipano proprie risorse in ruolo leader.



Realtà Virtuale - Engineering

I nostri progetti non si limitano allo sviluppo dei programmi e dei contenuti grafici, ma includono spesso la definizione e l'integrazione dei sistemi hardware che sono specifici per ogni applicazione; quando necessario Arsenal provvede a far realizzare su proprie specifiche anche sistemi di sensori e di telemetrie.

Un esempio tipico è quello del nostro VirtualCamera (V-CAM), realizzato per le trasmissioni televisive in diretta di eventi sportivi, specialmente per le regate a vela, o quello dell'X-CAM, adottato nel campo dell'ITS (Intelligent Transport Systems) come nel caso del sistema URBIS per il monitoraggio dei mezzi di trasporto pubblico e dei dati ambientali della città; nelle pagine interne si trovano alcune informazioni su queste realizzazioni.

3D & multimedia

Arsenal utilizza alcuni degli strumenti impiegati per la Realtà Virtuale, anche per progetti che non richiedono particolari funzionalità tecniche ma piuttosto l'enfasi sull'immagine e sulla comunicazione, come animazioni 3D e presentazioni multimediali. Grazie al suo background, Arsenal ha facilità nell'interpretare e rappresentare in modo efficace le proposte tecniche o commerciali di imprese industriali, istituzioni scientifiche, soggetti pubblici. Gli strumenti che usiamo maggiormente per il CAD 3D e l'animazione sono Rhinoceros e Lightwave, quelli per il video e l'hypermedia sono Adobe Premiere e Macromedia Director. Inoltre, le tecniche del Video Streaming e delle immagini panoramiche a 360° fanno parte delle nostre esperienze per il web fino dal loro apparire.



Tecnologie

OpenSceneGraph

I progetti di Realtà Virtuale quasi sempre sono unici e complessi, a causa della quantità di variabili insite nella stessa realtà che si deve simulare. Ciò spiega perché non esistano programmi user-friendly, come ad esempio quelli di videoscrittura o di fotoritocco. I progetti di Realtà Virtuale vengono sviluppati in ambienti di programmazione, dove le risorse sono costituite da librerie specializzate, e che richiedono la creazione di codice software. Questi ambienti possono essere proprietari od open source. Arsenal, dopo aver impiegato strumenti commerciali come WorldToolKit di Sense8, ha in seguito adottato OpenSceneGraph (OSG), un software open source, allo sviluppo del quale la nostra società collabora attivamente con proprie risorse; i motivi di questa scelta sono stati, oltre alle caratteristiche e prestazioni particolarmente interessanti di OSG, anche l'opportunità di avere il controllo completo dell'ambiente di sviluppo.

OpenSceneGraph è adottato da importanti organizzazioni, come N.A.S.A. per la visualizzazione della Terra, e industrie come la Boeing per la simulazione del volo.

Per saperne di più su OpenSceneGraph:

<http://www.openscenegraph.org/featuresngoals>.

CAD, 3D ed animazione

Tutti i progetti di Arsenal comprendono lo sviluppo di grafica 3D. Le diverse applicazioni però impongono filosofie diverse nella creazione dei modelli tridimensionali.

Per le applicazioni di Realtà Virtuale, dove è richiesto che il rendering (il processo di calcolo per la visualizzazione della grafica) avvenga in tempo reale, le geometrie create devono essere particolarmente curate nell'economia della loro complessità; questa tecnica richiede la conoscenza intima delle regole del rendering 3D e degli standard su cui esso è basato, come quello dell'OpenGL (Graphics Library), dei processi di calcolo delle GPU (Graphics Processing Unit), e naturalmente una reale esperienza maturata nel tempo.

Diversa è la situazione quando invece si deve produrre un Video, da distribuire su CDRom o DVD. Il video, non essendo interattivo, deve solo visualizzare immagini già calcolate in precedenza con un processo di rendering che può permettersi di prendere tutto il tempo necessario, solitamente molte ore o giorni e su molti computer in rete. Il vantaggio del video è quindi l'assenza di limiti nella complessità delle geometrie, con la conseguente migliore qualità dell'immagine rispetto la Realtà Virtuale, qualità che può arrivare all'iper-realismo; per contro, il video non consente tutte le fondamentali prestazioni della Realtà Virtuale

Nonostante i due impieghi diversi appena detti, gli strumenti usati per la creazione dei modelli 3D sono comunque gli stessi.

Si comincia da un software CAD come Rhinoceros3D, particolarmente adatto per realizzare modelli con superfici a multipla curvatura; questo CAD è indicato per l'architettura, il design navale, progetti di meccanica, ed è anche capace di fornire direttamente le istruzioni alle macchine per la lavorazione meccanica a controllo numerico (ad esempio fresatrici) ed alle macchine per la stereolitografia, la tecnologia per la creazione di prototipi solidi di estrema precisione ottenuti per deposizione o sottrazione di resine.

Rhinoceros3D è un vero CAD per la progettazione. Per la modellazione 3D di forme organiche usiamo Lightwave3D Modeler, software che inoltre permette di attribuire alle superfici le caratteristiche estetiche volute; Modeler è particolarmente adatto per l'archeologia e la character animation.

Una tecnica che impieghiamo come ausilio al rilievo dimensionale ed alla modellazione 3D è la fotogrammetria; partendo da fotografie si ottiene, attraverso un software basato sulla trigonometria, il modello solido di un oggetto. Per la fotogrammetria Arsenal impiega RealViz ImageModeler.

Per realizzare scene ed animazioni destinate al video, con l'inserimento di vari tipi di luci, ombre e riflessi, movimento di oggetti o di telecamere, il programma adatto è Lightwave3D Layout; sviluppato appositamente per gli effetti speciali, è uno strumento potente per la creatività e l'animazione.

Stereoscopia

La visualizzazione stereoscopica è uno degli attributi della Realtà Virtuale. Con l'impiego di goggles, sorta di occhiali con vetri polarizzati, che possono essere passivi od attivi, la visione acquista il senso della profondità; il sistema stereoscopico provvede a fornire all'occhio destro ed a quello sinistro le due differenti prospettive che a loro competono. La visualizzazione stereoscopica richiede ovviamente hardware specializzato; per ottenere prestazioni accettabili con la proiezione stereoscopica, i costi dell'hardware sono decisamente elevati, dell'ordine di almeno varie decine di migliaia di euro.

La proiezione stereoscopica si può applicare sia a programmi di Realtà Virtuale, sia a video. Nel caso della Realtà Virtuale, il rendering in tempo reale raddoppia la richiesta di risorse da parte della GPU (Graphics Processing Unit), che quindi deve essere di tipo speciale e molto potente.

Arsenal può realizzare video stereoscopici con Lightwave3D Layout. Le applicazioni di Realtà Virtuale in stereoscopia vengono sviluppate in OpenSceneGraph.

Sistemi realizzati



VirtualCamera (V-CAM)

V-CAM è un sistema sviluppato su iniziativa di Arsenal e viene messo a disposizione come service, principalmente per gli eventi sportivi della nautica che devono avere visibilità sulla televisione o sui maxi-schermi.

Le imbarcazioni in gara vengono riprodotte in grafica 3D nello scenario della costa assieme ai dati calcolati che forniscono allo spettatore, in tempo reale, l'informazione oggettiva della situazione della regata.

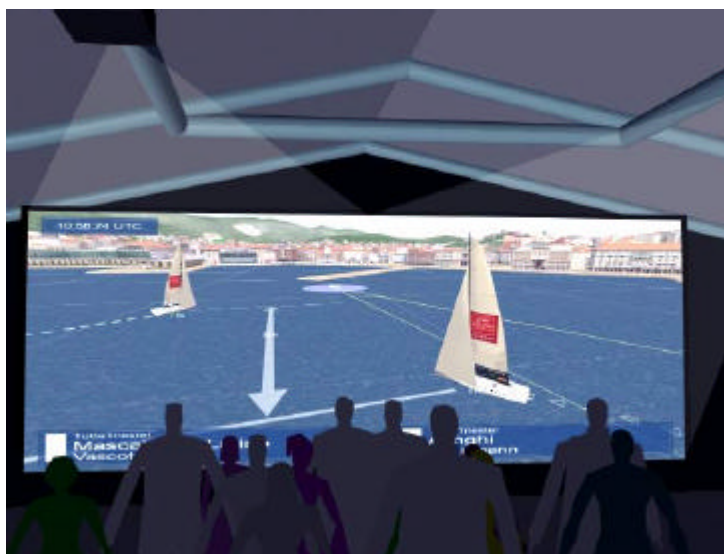
Il sistema è composto da un'apparecchiatura (BlueBox), installata a bordo di ogni yacht, e da una Console di elaborazione che fornisce il segnale video all'emittente TV od al maxi-schermo.

La BlueBox, che ha il compito di rilevare e trasmettere il punto nave e gli angoli di bussola e di rollio, include un ricevitore GPS (Global Positioning System) di precisione, una bussola ed un inclinometro elettronici, un trasmettitore GPRS, una CPU; le BlueBox sono realizzate su specifica Arsenal.

La Console VCAM, che deve ricevere i dati trasmessi dalle BlueBox e generare la grafica ripresa dalle telecamere virtuali, è composta da un cluster per il calcolo ed il rendering in tempo reale, da uno stadio di generazione di segnale video PAL, e da una plancia di controllo e monitoraggio; la Console V-CAM è stata sviluppata da Arsenal.

Sulla console di V-CAM l'operatore ha a disposizione nove telecamere virtuali, ognuna

delle quali può essere puntata su qualsiasi prospettiva e da qualunque distanza. V-CAM può mandare in onda sempre la ripresa più significativa e suggestiva, come una vista dall'alto che inquadri la situazione sull'intero campo di regata o la vista ravvicinata di due yacht ingaggiati al giro di boa, cose non sempre possibili con la più costosa ripresa da elicottero. In più, la distanza tra gli yacht e dalle boe, la velocità, la direzione del vento ed altri dati calcolati e sovrainpressi nel video, costituiscono il valore aggiunto alla semplice visualizzazione.



Sistemi realizzati

Immersive Control System (X-CAM)



X-CAM è una centrale di controllo remoto, adatta al monitoraggio di veicoli e mezzi in movimento che installano a bordo apparecchiature di rilevamento e trasmissione dati. L'operatore ha il controllo dei veicoli, che si muovono nella scena virtuale in sincronismo con quelli reali, e sono visualizzati in 3D assieme ad una serie di dati resi in forma grafica o numerica come posizione, carico, ritardo, inquinamento atmosferico. X-CAM è stato ideato da Arsenal, che ne ha pure sviluppato il software e dimensionato ed integrato l'hardware. Arsenal provvede anche alla realizzazione del data base grafico per ogni specifica applicazione.

Il sistema è composto da una stazione di calcolo e rendering in tempo reale e da una console di visualizzazione immersiva.

La visualizzazione avviene su uno schermo panoramico ed avvolgente, composto da tre pannelli retroproiettati adiacenti, per una larghezza di due metri, che forniscono un'unica immagine senza discontinuità. L'operatore si muove nella scena usando un SpaceBall (uno speciale mouse con sei gradi di libertà per il movimento).

Il software è predisposto per ricevere, tramite internet o sistemi wireless, dati esterni come quelli di posizione (GPS).

L'ambiente viene ricavato dalla cartografia numerica pubblica, che consente di ottenere il modello 3D e georeferenziato della città.



X-CAM è stato adottato ad esempio dalla *t&t telematica e trasporti* per il sistema Urbis, destinato alla gestione moderna del trasporto pubblico cittadino; gli SBX, le apparecchiature installate a bordo degli autobus, prodotte dalla t&t, trasmettono dati come la posizione (GPS), la concentrazione di gas di inquinanti, il rumore acustico, la quantità di passeggeri a bordo. Attraverso la console di X-CAM l'operatore, oltre alla visualizzazione 3D della città e degli autobus in movimento, accede ad una serie di tabelle che gli forniscono un quadro globale e diretto del traffico, in modo efficace e semplice. Arsenal ha personalizzato il software di X-CAM in base ai requisiti espressi dalla t & t.

Sistemi realizzati

Visualizzazione Panoramica e Stereoscopica

Expo 2008

La città di Trieste concorre per l'assegnazione dell'Expo mondiale del 2008; uno dei fattori principali giudicati dalla commissione d'indagine del BIE (Bureau International des Expositions) è costituito dall'assetto urbanistico ed infrastrutturale della regione, che deve garantire un efficace accesso ed ospitalità per i milioni di spettatori che giungeranno da tutto il mondo.

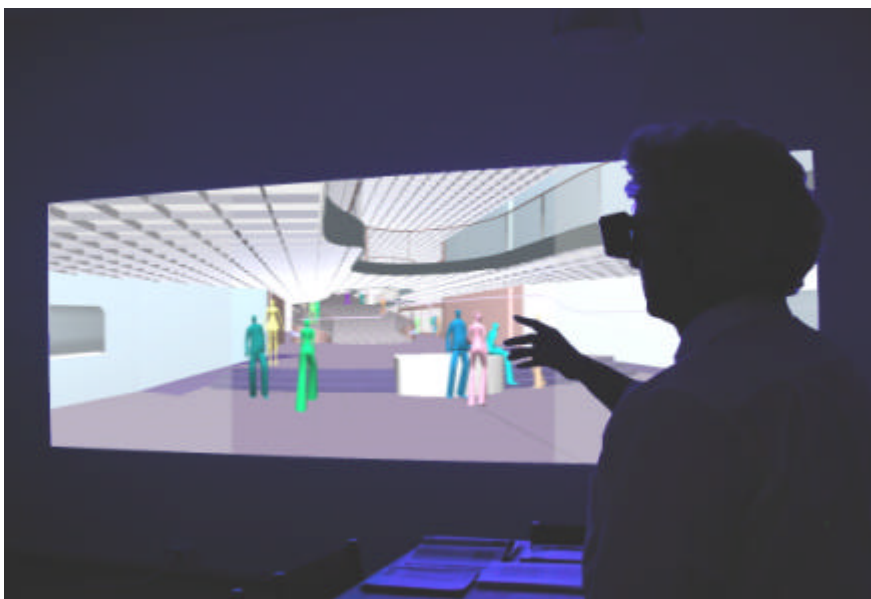
Per la sessione d'esame del 23 giugno 2004 presso il BIE a Parigi, Arsenal ha preparato un programma di realtà virtuale da presentare su uno schermo panoramico di 5 metri di larghezza per 1,8 di altezza con due proiettori della potenza luminosa 10.000 ANSI Lumen. La Realtà Virtuale di questo programma riproduce in 3D la regione del Friuli-Venezia Giulia, ed i territori limitrofi di Slovenia e Croazia; un'ampia area della regione è rivestita da fotografie ortorettificate.

Come tutti i progetti di Arsenal, anche questo consente la navigazione libera nella scena in tempo reale ed è dotato di



funzioni interattive per la rappresentazione dei dati riguardanti la logistica generale dell'Expo. Gli edifici e le infrastrutture portuali della città di Trieste sono tutti in 3D e buona parte dei palazzi storici del fronte mare e del centro sono resi in modo fotorealistico.

La commissione del BIE ha avuto modo di farsi condurre sulle porte di accesso al territorio, esaminare i nodi di scambio intermodale delle comunicazioni, verificare dati di flusso dei trasporti, giudicare l'impatto ambientale delle soluzioni urbanistiche ed architettoniche progettate.



La Progettazione di Base ha voluto impiegare la Realtà Virtuale per verificare alcune fasi del design e per fare comprendere al meglio i concetti innovativi ai vertici dell'azienda. Arsenal, partendo da file 2D forniti da Fincantieri, ha realizzato il modello 3D con Rhinoceros, ne ha quindi curato l'estetica con Lightwave3D, e lo ha importato infine nell'ambiente OpenSceneGraph per la visualizzazione stereoscopica per mezzo dei goggles polarizzati attivi Stereographics.

Nel corso di varie sessioni di visualizzazione, alle quali partecipavano i responsabili della Progettazione, sono state apportate al progetto modifiche

suggerite da evidenze emerse con la navigazione in tempo reale nel modello e con la libera scelta di prospettive di vista.

Una volta consolidato il progetto, è stato realizzato un video in DVD con il walk-through all'interno della nave, da utilizzare per le proposte agli armatori.

Fincantieri

La Fincantieri S.p.a., la grande industria navale italiana, sta progettando una nave da crociera dalle soluzioni avveniristiche soprattutto per quanto riguarda l'architettura degli interni.

Progetto VirtualLab

Un centro di competenza al servizio del cittadino, del mondo accademico, della cultura, dell'industria

VirtualLab è un progetto nato da un'idea di Arsenal e maturato grazie all'incoraggiamento ed il contributo di alcuni docenti universitari ed operatori della Cultura. VirtualLab, che vedrà una prima fase chiudersi entro il 2005 ed il completamento entro il 2006, avrà due funzioni distinte:

- il teatro virtuale
- il Laboratorio di ricerca e sviluppo

Il teatro virtuale

Situato in una sala capace di trenta spettatori, con schermo stereoscopico avvolgente ed audio spazializzato, il teatro virtuale offre principalmente programmi tematici sulla storia urbanistica di Trieste; un percorso spazio-temporale libero attraverso il territorio, l'architettura ed il costume, ricostruiti in base alle ricerche dello storico e dell'archeologo. La tecnologia impiegata consente l'importante opportunità di adattare il programma alla tipologia degli spettatori, ad esempio scolaresche, turisti, studenti.

Di regola i viaggi sono condotti e commentati da una guida esperta, ma possono essere anche registrati e quindi fatti scorrere in modo automatico.

Lo spettatore viene portato in volo sul territorio, ne vede l'evoluzione dell'ambiente naturale, della linea di costa, delle vie di accesso; sorvola e si cala nella città, ne considera la trasformazione urbanistica, entra nei monumenti, incontra abitanti nel costume e con la parlata dell'epoca.

Il programma, che è anche spettacolo, arricchisce i contenuti sviluppati su base scientifica e storica con un'accurata scenografia ed animazione.

Il teatro è destinato ad ospitare anche presentazioni di progetti di urbanistica ed architettura, ambiente, trasporti; questo mezzo visivo interattivo garantisce infatti elevata produttività ed efficacia ai meeting di analisi e valutazione.

Il Laboratorio di ricerca e sviluppo

Situato vicino al Teatro Virtuale, in quanto fa riferimento al medesimo supporto tecnologico, il Laboratorio allestirà esperimenti e progetti richiesti da diverse utenze scientifiche, industriali, pubbliche. L'elevata specializzazione dello staff e delle tecnologie installate, e la capacità di rapportarsi ad una pluralità di interlocutori professionali, fa del Laboratorio una risorsa unica ed attraente per un bacino di utenza vasto ed interessante.

Il Laboratorio comprende una sezione di produzione che, tra le varie attività, cura anche la creazione dei contenuti del teatro virtuale.

Virtual Heritage

Recentemente la ricostruzione virtuale di siti archeologici, tipicamente svolta su base scientifica e destinata ad una fruizione non solo specialistica ma anche con fini educativi e di intrattenimento, ha visto molte iniziative in Europa, nel Medio Oriente, ed anche negli USA dove, se da un lato esistono rare situazioni storicamente rilevanti, in compenso vi si effettua la maggior parte della ricerca per questa disciplina. Molte di queste installazioni, che spesso si integrano in articolazioni museali con diversi altri mezzi espositivi, compresi quelli classici, sono coronate dal successo e gratificate dal grande interesse suscitato anche nelle giovani generazioni. Tra le migliori realizzazioni vanno citate quella della città di Ennema (Belgio), l'Archaeological Park & Davidson Center di Gerusalemme. In Italia va segnalata l'installazione immersiva presso il CINECA di Bologna, con la ricostruzione della città medievale, e la Sala Multimediale della Cappella degli Scrovegni a Padova.

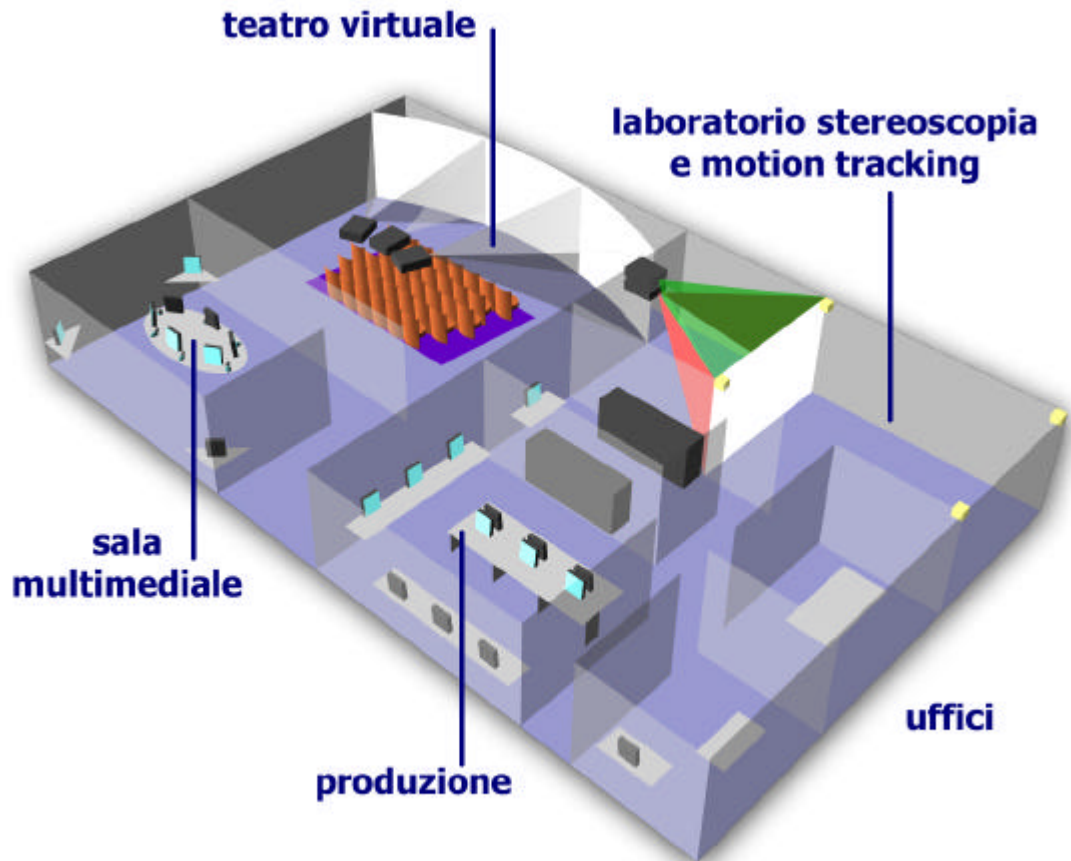


La dotazione tecnologica comprende dispositivi per la scansione 3D, la tracciatura del movimento (motion tracking), la manipolazione di elementi virtuali (data-gloves), per la visualizzazione stereoscopica interattiva.

Come opera il Laboratorio?

Il problema non è la tecnologia, ma l'interfaccia con le diverse utenze e discipline specialistiche, che nella maggior parte dei casi esulano dalle conoscenze del Laboratorio.

E' evidente che si deve creare un feeling culturale tra il committente ed il Laboratorio, come succede nel caso dell'analista informatico che si accinge a organizzare le procedure amministrative di un'azienda. Ogni singolo progetto ha perciò un responsabile, che mantiene il rapporto tecnico con il cliente e condivide le necessarie risorse delle diverse specialità del Laboratorio. Il Laboratorio funziona quindi con un'organizzazione a matrice.



Campi di applicazione del laboratorio VirtualLab

Archeologia

- Ricostruzioni conservative
- Simulazione ed analisi
- Formazione

Architettura & Urbanistica

- Simulazione ed analisi
- Impatto ambientale
- Formazione

Museo & Parco Culturale

- Realtà aumentata
- Esposizione virtuale

Teatro

- Simulazione scenografia
- Scenografia operativa

Psicologia

- Studi sulla percezione
- Terapie per disturbi psicologici

Industria

- Addestramento manutenzione impianti
- Presentazione prodotto
- Reverse engineering

Medicina

- Formazione

Sport

- Telecronaca virtuale

Televisione

- Set virtuale

Trasporti

- Controllo remoto
- Impatto ambientale
- Simulatore guida

Forense

- Ricostruzione incidente
- Simulazione delitto

Arsenal - profilo

Arsenal opera dal 1998. Il fondatore, l'ingegner Piero Miceu ha maturato un'esperienza ventennale nell'industria aerospaziale dove si applica la Simulazione per l'aviazione militare.

Alla fine degli anni '90 la tecnologia per la Simulazione, o Realtà Virtuale, incomincia ad essere abordabile anche per un'utenza non disposta ad investire le cifre altissime spese per le applicazioni militari; la stabilizzazione di questa tendenza è determinante per la decisione di imprendere nel mercato "civile".

Il fondatore raccoglie quindi un gruppo di specialisti entusiasti, uniti nella missione stabilita: lo sviluppo di progetti di Realtà Virtuale con orientamento spiccatamente tecnico, ma senza disdegnare i progetti multimediali.

La strategia di Arsenal è stata ed è tuttora quella di finanziare la ricerca, e lo sviluppo di propri strumenti per la Realtà Virtuale, con le attività più popolari basate sulla computer grafica, come multimedia e web.

Questa strada, per quanto faticosa ma perseguita con tenacia, ha consentito alla società di concretizzare una serie di progetti di Realtà Virtuale che permettono ora di distinguere nitidamente il profilo di Arsenal, cioè il suo carattere tecnologico e scientifico, distanziandola da una folta schiera di imprese che si offrono in modo generico sul mercato della computer grafica e del multimedia.

Fondamentale, in questo processo, è stata la realizzazione di una piattaforma di sviluppo e di altri strumenti software che ci consentono ora il pieno controllo delle tecnologie impiegate.

Altrettanto importante per Arsenal è la conoscenza sempre aggiornata della tecnologia dei processori grafici, necessaria per ottenere sempre il massimo rendimento nel rendering in real time, aspetto critico della Realtà Virtuale.

Un'altra capacità che Arsenal ha acquisito è quella di progettare con la massima attenzione ai fattori della percezione umana; infatti, il rendering in real time, che fa uso intensivo delle risorse hardware, impone economia nella complessità dei contenuti grafici, e stimola conseguentemente la ricerca di soluzioni semplificate ma efficaci.

Arsenal affianca al proprio know-how la collaborazione dell'Università per la Psicologia della Percezione, fattore molto importante per tutti gli aspetti dell'HCI (human - computer interface) e dell'Usability implicati nella Realtà Virtuale.

Le attività di Arsenal si svolgono secondo i canoni dei Sistemi di Qualità applicabili al proprio processo e con gli strumenti del Project Management per la pianificazione e controllo; entrambe le discipline sono state vissute a lungo nelle precedenti esperienze industriali dei fondatori.

Arsenal s.r.l. - Sistemi di Realtà Virtuale
Via Felice Venezian, 1 - 34124 - Trieste
tel. +39 040 3220314 fax +39 040 3224071
www.arsenal.it
e-mail:
direzione tecnica: miceu@arsenal.it
generico: info@arsenal.it