

## Progetto 4DGea

Sviluppo di una piattaforma software, mediante la quale proporre un modello digitale dell'universo fisico, fruibile ed aggiornabile da chiunque via Internet; sorta di gigantesca enciclopedia quadridimensionale condivisa.

*Lorenzo Bidone*  
*Iridium Italia*  
*lorenzo@iridium.it*

Il progetto qui presentato costituisce una parte molto importante di uno più vasto, denominato Ultramundum, il cui obiettivo è la diffusione di una nuova tecnologia denominata UltraPeg.

Ultramundum conterrà una serie di canali digitali tridimensionali trasmessi via Internet. In modo molto simile a quello con cui la nota televisione satellitare SKY offre canali televisivi, Ultramundum offrirà canali digitali ultravisivi, nei quali ogni utente potrà visionare passivamente le trasmissioni in modo classico, ma essendo in grado di iniziare in ogni istante ad esplorare liberamente qualsiasi ambiente. I canali ultravisivi saranno infatti tridimensionali ed offriranno rivoluzionarie possibilità di fruizione.

UltraPeg, alla base di questo progetto, è una nuova tecnica software di rappresentazione e memorizzazione dei dati di ambienti tridimensionali del tutto rivoluzionaria, della quale è già stato depositato il brevetto.

4DGea conterrà un modello quadridimensionale dell'universo fisico, con un livello di dettaglio particolarmente centrato sul nostro pianeta, esplorabile attraverso Internet.

Qualsiasi luogo della Terra sarà così visitabile in tre dimensioni in qualsiasi momento del tempo.

4DGea avrà infinite applicazioni. Tra queste grande interesse è già stato manifestato dalle Istituzioni riguardo la didattica: qualsiasi alunno del mondo potrà visitare i luoghi che fino ad oggi aveva solo immaginato studiandoli sui libri. Intere scolaresche potranno essere guidate dagli insegnanti sui luoghi delle battaglie, nelle corti e per le strade di ogni epoca in modo da 'vivere' la storia.

Cuore di 4DGea è rappresentato da una nuova tecnica di scomposizione gerarchica dello spazio-tempo in cellule quadridimensionali, attraverso le quali descrivere la morfologia e le traiettorie spazio temporali di tutti gli elementi presenti.

Grazie alla tecnologia utilizzata, non sarà necessario definire da subito 4DGea in tutte le sue parti. Ampie zone dello spazio e del tempo potranno essere lasciate grezze e in tali casi la tecnologia si occuperà automaticamente della creazione 'al volo' dei dettagli. In tal modo la realizzazione di 4DGea potrà essere del tutto incrementale, migliorando progressivamente grazie all'aggiunta di nuovi particolari, pur permettendo da subito la completa esplorazione del pianeta e di qualunque altro corpo celeste, nello spazio e nel tempo. Tali elementi potranno essere realizzati da terzi mediante un tool di sviluppo incluso nel software.

Una tipologia speciale di cellule, di tipo 'staminale', sarà totipotente, essendo in grado di generare automaticamente i dettagli di particolari categorie di elementi, non definiti a priori dagli autori. Tali tecniche permetteranno di esplorare un qualsiasi punto dello spazio, in un qualsiasi tempo ad un livello di dettaglio scalabile, fra l'infinitamente grande e l'infinitamente piccolo.

4DGea diventerà una sorta di enciclopedia quadridimensionale, un progetto aperto a cui chiunque potrà aggiungere nuove pagine.

I primi elementi in corso di sviluppo sono contenuti in due progetti che Iridium Italia, in collaborazione con la Fondazione Ultramundum, sta sviluppando: Il P.I.,D. (Plastico Interattivo Digitale) della Provincia di Torino ed il Progetto Marte.

Entrambi i canali digitali beneficeranno innanzitutto della loro collocazione all'interno del modello cosmico di 4DGea. Le caratteristiche celesti degli elementi che saranno visibili nei due canali, infatti, saranno fornite da uno stesso meccanismo.

Ultramundum, infatti, propone di sviluppare una gigantesca 'scatola di costruzioni' dalla quale prendere ogni 'mattoncino', denominato 'Tabula', che è necessario per la realizzazione della scena. Ogni Tabula è un microprogramma in grado di generare un modello tridimensionale completo di un oggetto della categoria di cui si occupa. Ad esempio, una Tabula denominata 'Fiat Stilo' è in grado di creare un modello di tale veicolo in un punto qualsiasi di un ambiente tridimensionale, tenendo conto dei parametri che ad essa sono passati all'atto della generazione. Un ambiente tridimensionale esplorabile in realtà virtuale diventa quindi non un insieme di dati matematici ed immagini, ma un elenco di numeri di serie di Tabulae da usare, associati ai parametri definenti le caratteristiche precise di ogni elemento voluto. Con questo sistema la dimensione dei dati di un ambiente tridimensionale si riduce enormemente, rendendone possibile la trasmissione in tempo reale su Internet.

La volta del cielo nei progetti in corso non sarà quindi un'immagine 'incollata' sull'interno di una sfera, ma il risultato dell'elaborazione dei parametri relativi al luogo ed al tempo proposto.

Nel P-I.D. della Provincia di Torino il cielo sarà calcolato istante per istante in modo da mostrare le stelle e gli altri corpi celesti nell'esatta posizione e foggia nella quale li potremmo osservare dallo stesso luogo del mondo fisico.

Allo stesso modo, la collocazione del pianeta e delle stelle nel Progetto Marte sarà calcolata dallo stesso meccanismo.

Il P.I.D. della Provincia di Torino consentirà di illustrare le possibilità di creazione automatica di dettagli delle cellule 'staminali': non sarebbe ipotizzabile la modellazione dell'intera Provincia di Torino con tecniche tradizionali, occorre quindi un sistema in grado di generare i dettagli che nessun autore umano potrebbe mai definire.

Tale tecnica è alla base di tutto il progetto 4DGea, consentendo la generazione dei dettagli richiesti dall'esplorazione libera dell'utente, quando non definiti dall'autore, a partire dalle informazioni comunque disponibili.

Nel caso della Provincia di Torino i dati di partenza sono le cartografie digitali ufficiali del territorio, prima fra tutte l'altimetria. Sulla base di tali mappe il sistema genera un modello della superficie visto da grande altezza. L'immagine da applicarsi sullo 'scheletro' della superficie ricavato dall'altimetria viene calcolata al momento. Per tale operazione si interrogano le altre fonti di dati (dati sulle acque, sulla forestazione, sulle aree urbane e così via) in modo da generare per ogni punto del suolo il colore più adatto. Questa tecnica si differenzia nettamente da quella tradizionale che prevede l'utilizzo di semplici foto aeree o da satellite.

Con questa tecnica, quando l'utente si avvicina al suolo il maggior grado di dettaglio viene generato semplicemente reiterando l'operazione su di un'area più piccola del terreno. Con le tecniche tradizionali l'avvicinarsi dell'osservatore al suolo produce la sfocatura successiva dell'immagine utilizzata, certamente non dotata della sufficiente risoluzione. Con il metodo a 'cellule staminali', invece, la generazione dei dettagli può procedere fino al livello del suolo. I metodi procedurali utilizzati, infatti, non creano solamene immagini ma interi modelli di ogni elemento. Diventa così possibile sostituire alle immagini complessive di un territorio, utilizzate ad alta quota, il modello dettagliato del suolo. L'utente può scendere sulla Provincia trovando a terra alberi, strade, animali, costruzioni e così via. L'obiettivo del P.I.D. della Provincia di Torino è infatti quello di realizzare il primo modello di un territorio di vasta estensione e di grandissima complessità esplorabile liberamente tramite un normale personal computer.

Nel caso del Progetto Marte, invece, la tecnica viene applicata su scala planetaria. Le cartografie digitali realizzate dalle sonde spaziali sono elaborate da cellule staminali planetarie in grado di produrre un modello esplorabile di un intero pianeta. La tecnica è la stessa, ma su scala molto più vasta. La relativa semplicità della superficie marziana si sposa con modelli dettagliati delle sonde che nel corso degli anni su di essa si sono posate. Il Progetto Marte consentirà ad ogni utente connesso ad Internet di diventare un 'astronauta virtuale', in grado di muoversi camminando o volando sulla superficie e visitando i siti di interesse.

Una prima applicazione didattica permetterà di sfruttare la funzionalità di guida interattiva: non appena l'utente indicherà un'area o un oggetto, una voce di sintesi elencherà i dati disponibili. Tale funzionalità prefigura quella che diventerà un modalità standard di interazione con 4DGea.

Le sonde dell'Esa e della Nasa, in arrivo a dicembre 2003 e Gennaio 2004, forniranno nuovi dati e molto probabilmente produrranno un grande interesse del pubblico, come già avvenne per Pathfinder. Il Progetto Marte si prefigge di aggiornare in tempo reale il modello del pianeta non appena i dati ufficiali saranno disponibili, in modo da consentire l'esplorazione virtuale degli elementi scoperti dalle sonde scientifiche.