La Tecnologia Terra by Skyline e le soluzioni avanzate per il tempo reale e l'aggiornamento continuo di navigatori GIS 3D interattivi erogati sul web

Andrea Deiana (*)

(*) GeoInfoLab, via Asti n.27 – 07026 Olbia, tel./fax 0789 648002, andrea.deiana@geoinfolab.com

L'architettura

La tecnologia Terra by Skyline si avvale di un *dataflow* e di un'architettura concettualmente abbastanza semplici: abbiamo un ambiente, il TerraBuilder, in cui i dati relativi alle immagini ed all'elevazione vengono fusi in un'unica immagine 3D georiferita; uno streaming server, il TerraGate, attraverso il quale detta immagine e gli ulteriori layer informativi vengono erogati nella rete in modo ottimale; un client, disponibile in varie versioni, in grado di visualizzare ed interrogare la mappa 3D georiferita ed i geodatasets veicolati sul web.

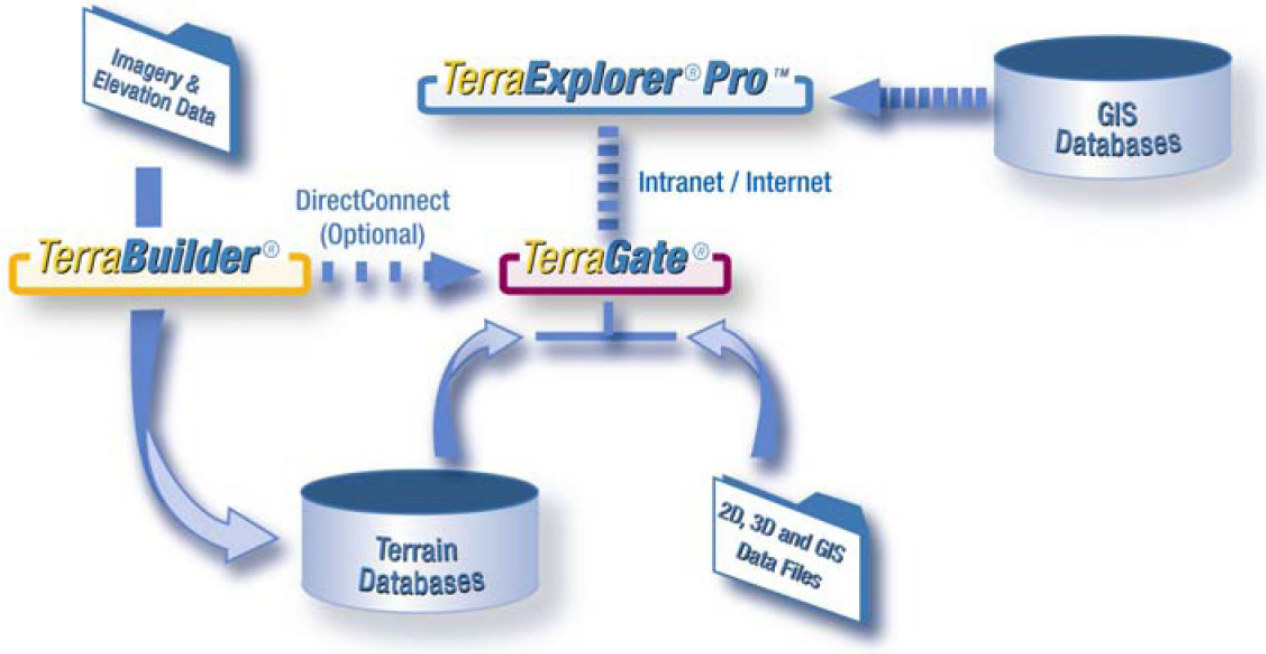

Figura 1 – Il flusso dei dati all'interno della Suite Terra.

Ogni ambiente (produzione, erogazione, visualizzazione) è composto da applicativi in grado di interfacciarsi con livelli informativi eventualmente resi disponibili in una lunga serie di differenti formati, in locale e/o in remoto, attraverso connessioni ai più diffusi geoDB server.

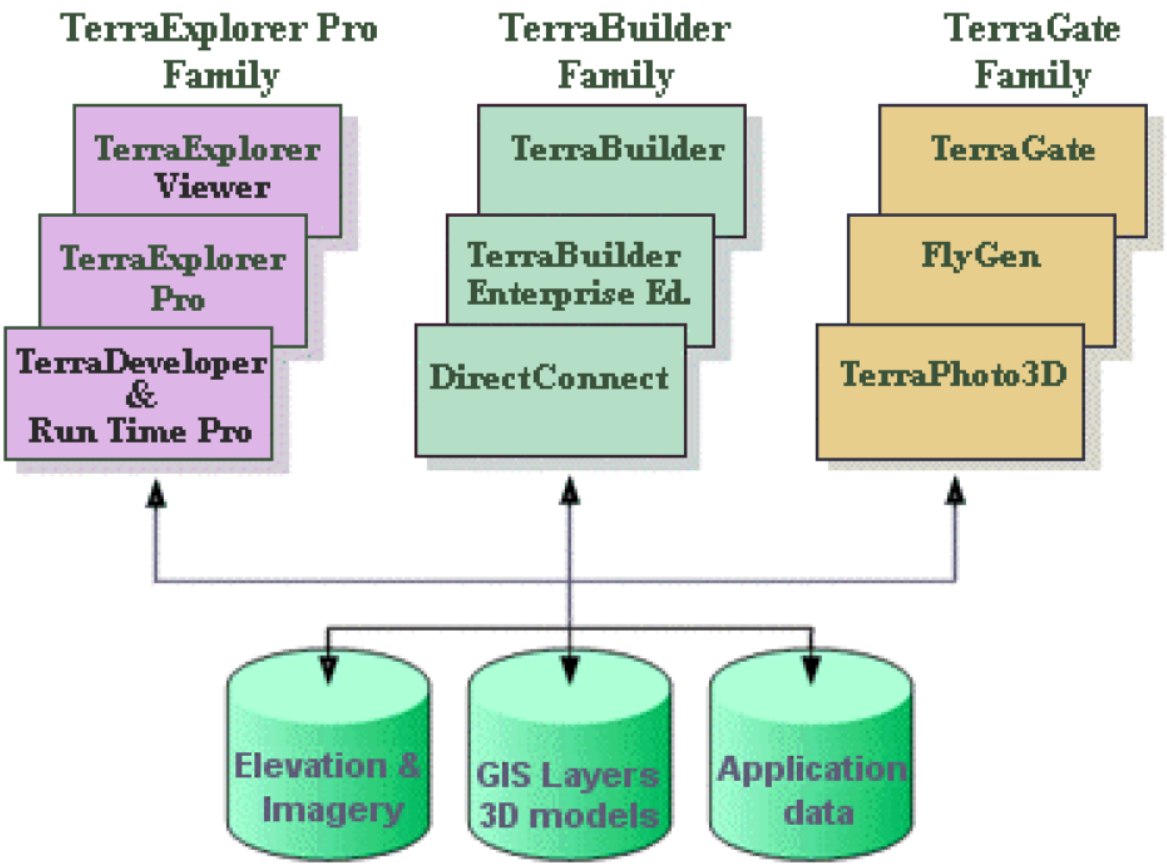

Figura 2 – L'architettura della Suite Terra.

Per ogni ambiente sono disponibili moduli ed estensioni in grado di allargare le potenzialità applicative: è quindi possibile configurare diverse soluzioni applicative in base ai requisiti richiesti ed alle esigenze informative del committente.

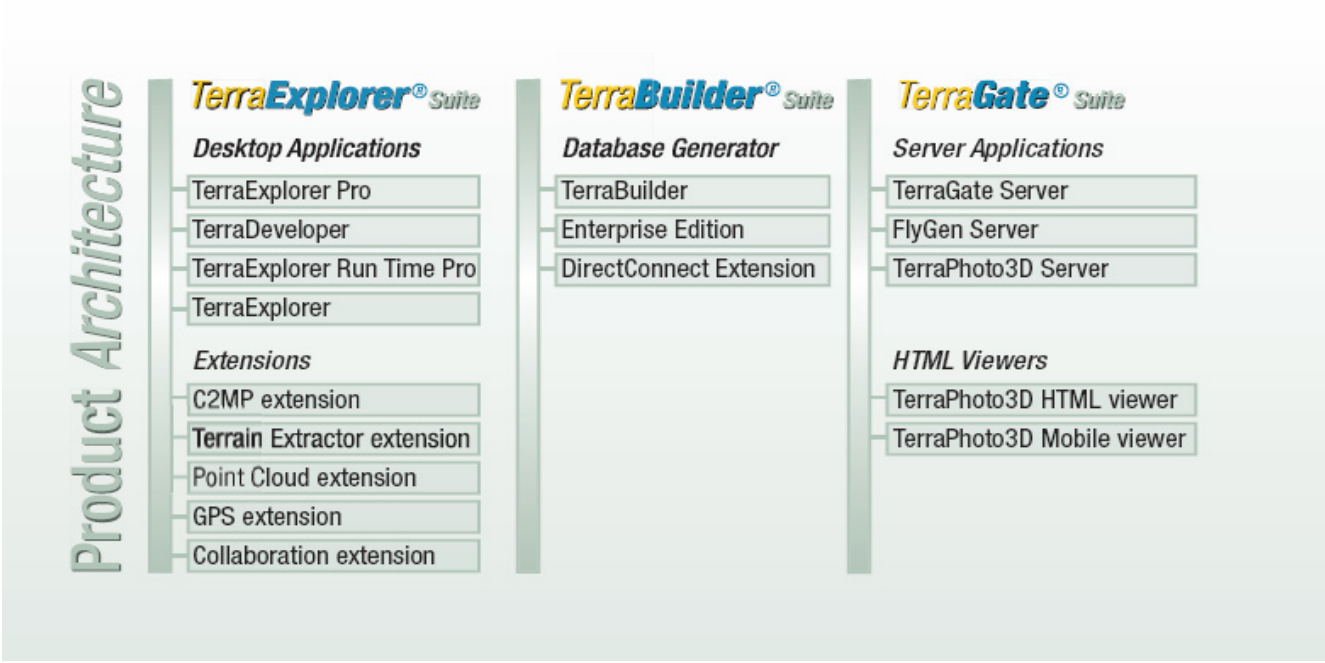

Figura 3 – I diversi applicativi e le relative estensioni modulari della Suite Terra.

Il TerraBuilder DirectConnect

L'attuale disponibilità di immagini e di modelli del terreno di elevata qualità ed il loro rapido aggiornamento, con risoluzione sempre maggiori, creano non pochi problemi nella generazione di mappe tridimensionali sempre aggiornate, da distribuire sul canale Internet.

Le dimensioni dei file sorgenti, in relazione alla loro risoluzione, sono quindi sempre maggiori; per questa ragione i tempi di calcolo si dilatano ed gli elaborati finali arrivano ad assumere dimensioni spaventose, spesso tali da essere difficilmente ospitati nei pur capienti dischi rigidi di ultima generazione.

La tecnologia Terra, forte di uno sviluppo sempre dedito alla ricerca di soluzioni innovative ai problemi del 3D web mapping, offre nuove prospettive nella frontiera della generazione in tempo reale di mappe 3D navigabili interattivamente attraverso il web.

Attraverso il modulo DirectConnect è infatti possibile avvicinare, fino quasi a sincronizzarli in un unico applicativo, l'ambiente di creazione (il TerraBuilder) e quello di erogazione delle mappe 3D (il TerraGate). La generazione in *real-time* della mappa 3D spetta sempre al TerraBuilder, ma deriva da una esplicita richiesta del server TerraGate, che a sua volta ha ricevuto delle istanze in questo senso da parte dei client attivi in rete.

Abbiamo già accennato che nell'ambiente TerraBuilder si fondono immagini ed elevazione (eventualmente anche *layer* vettoriali) in un'unica mappa 3D, che viene fornita nel formato proprietario MPT (MultiPle resolution Terrain).

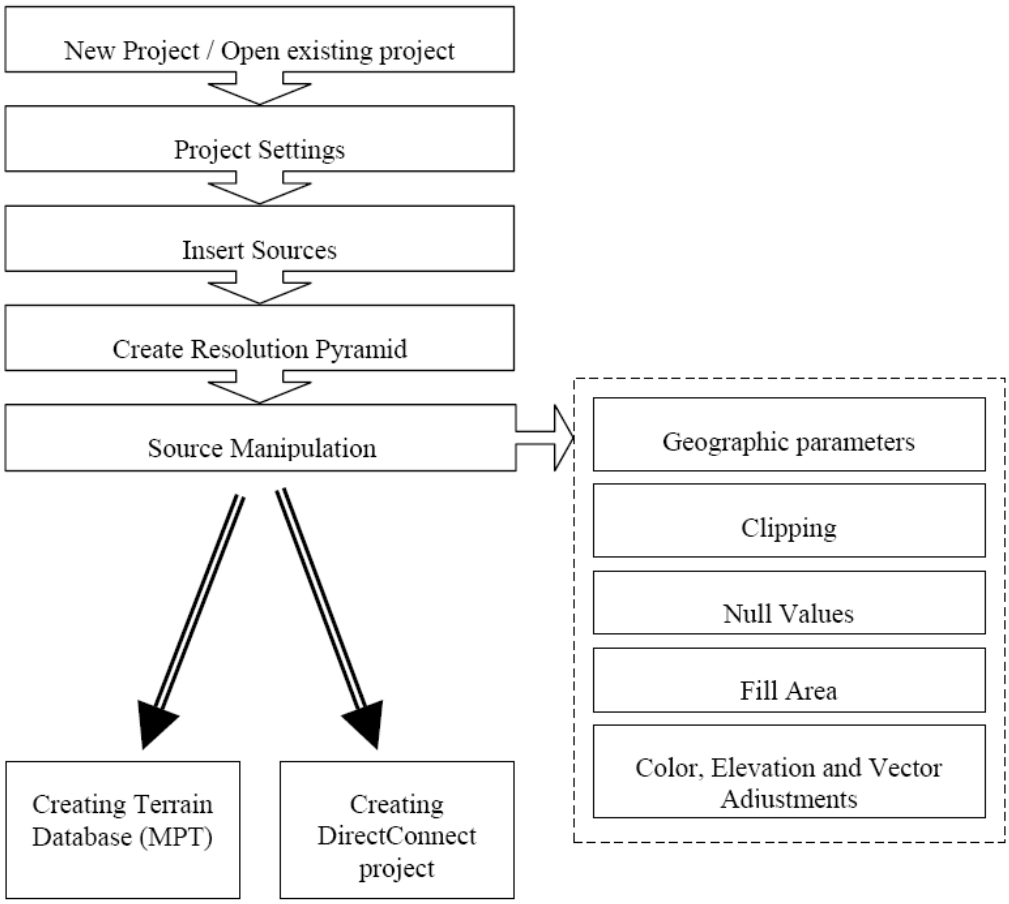

Figura 4 – Il workflow dell'ambiente TerraBuilder

In maggior dettaglio, nell'ambiente TerraBuilder viene sempre creato, nel formato proprietario TBP (TerraBuilder Project), un file di progetto che contiene tutte le informazioni relative ai file sorgenti utilizzati, ai sistemi di coordinate interessati (dei sorgenti e della mappa 3D in uscita), ai vari

parametri indicati per ciascun sorgente (valori coordinate, risoluzione in ingresso ed in uscita, aree di interesse, etc.); questo file di progetto viene quindi utilizzato per creare la mappa 3D nel formato MPT. Tuttavia il TerraGate, attraverso il TerraBuilder DirectConnect, è in grado di utilizzare direttamente il file di progetto TBP per erogare una mappa 3D, senza la creazione del file MPT; ma la cosa ancor più interessante è che l'intero procedura è attivata *on demand* da parte di un client: infatti il TerraGate streaming server eroga ad ogni singolo client connesso solamente la porzione della mappa 3D che lo stesso client richiede.
Quindi, un client in rete richiede al TerraGate server una porzione di una mappa 3D per poterla visualizzare; il TerraGate, tramite il DirectConnect, gira l'istanza al TerraBuilder; il TerraBuilder va ad elaborare *on the fly* la porzione di mappa 3D richiesta, utilizzando solamente i sorgenti nativi ricadenti nell'area di interesse; la porzione di mappa 3D elaborata viene passata al TerraGate che progressivamente eroga il dato al client richiedente.
E' interessante notare poi come il TerraBuilder sia in grado di importare geodatasets disponibili in una gran serie di formati e standard di ambiente GIS, anche da web server, e come sia quindi possibile erogare la mappa 3D direttamente a partire da geodatasets con elevata frequenza di aggiornamento o addirittura in acquisizione continua, senza la necessità, ogni volta che sia disponibile un aggiornamento, di ricalcolare l'intera mappa 3D, con conseguente sforzo di calcolo. Basterà infatti sostituire sul server il file datato con quello aggiornato, perchè il TerraBuilder, seguendo il file di progetto TBP, utilizzi quest'ultimo per la creazione della porzione di mappa 3D da passare al TerraGate per l'erogazione in streaming. Questi benefici sono ancor più preziosi quando si tratta di erogare una mappa 3D dell'intero pianeta, che a risoluzioni elevate richiederebbe una grande potenza di calcolo.

Il TerraBuilder Enterprise Edition
Il TerraBuilder Enterprise Edition consente di distribuire il calcolo della mappa 3D su multi-processore. Questo abilita la collaborazione di più processori su singoli calcolatori multi-processor (dual, quad, etc.) e/o su più calcolatori (sia single che multi-processor) di una LAN. Un calcolatore avrà il ruolo di coordinare il lavoro, mentre gli altri si divideranno il carico di calcolo.
L'utilizzo congiunto del TerraGate con il TerraBuilder DirectConnect ed il TerraBuilder Enterprise Edition è in grado di garantire eccelleti risultati in termini di velocità di risposta al client e di efficienza generale del servizio.

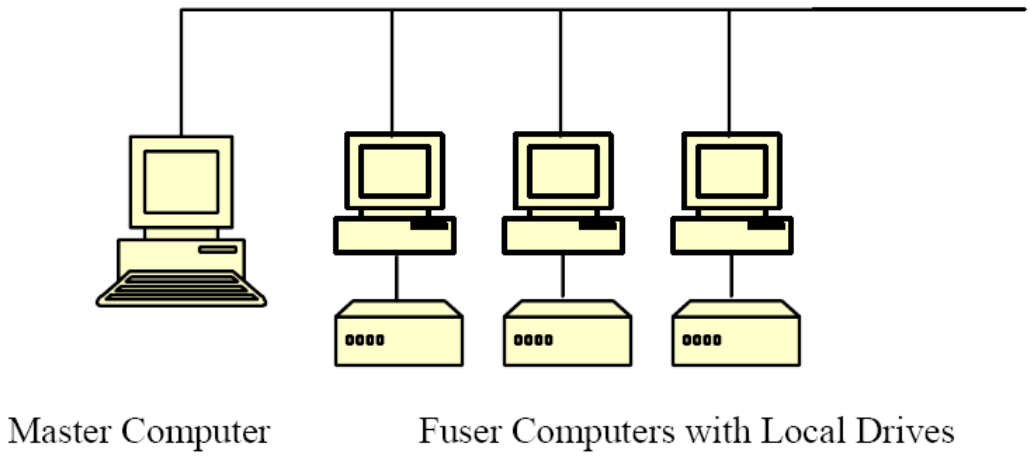

Figura 5 – La divisione del carico di calcolo con utilizzo del TerraBuilder Enterprise Edition

Sono chiaramente consigliati piccoli accorgimenti per l'ottimizzazione del sistema, quali ad esempio, l'impiego di schede di rete ad elevata larghezza di banda e l'utilizzo di copie multiple dei

file sorgenti su dispositivi di memoria singolarmente connessi ai calcolatori utilizzati nell'elaborazione della mappa 3D.

Il telerilevamento in tempo reale

Il TerraExplorer Pro è una versione avanzata del modulo client per l'authoring e l'editing di rappresentazioni territoriali 3D ricche ed interattive. In questo ambiente si possono importare livelli informativi georiferiti e materiale destrutturato per la loro sovrapposizione ed integrazione alla mappa 3D creata in ambiente TerraBuilder. Il file di progetto, salvato in formato proprietario, ha un estensione FLY e contiene i riferimenti ad ogni contenuto informativo importato, dalla stessa mappa 3D ai layer di ambiente GIS, dalle semplici annotazioni testuali ai contributi audio-video.

L'estensione Video On Terrain del TerraExplorer Pro consente di proiettare sulla mappa 3D immagini e/o filmati resi disponibili nei più comuni formati, anche da video streaming server. Tra le applicazioni di maggior interesse segnaliamo l'utilizzo di filmati derivanti da web cameras e/o dispositivi video di registrazione capaci di trasmettere in tempo reale il segnale video acquisito. In base ai dati telemetrici prodotti dagli stessi dispositivi di acquisizione video, il filmato è proiettato sulla mappa 3D a partire dal punto di posizionamento della camera (X,Y,Z), dall'angolo di rollio (roll), dal beccheggio (pitch) e dalla direzione in gradi verso la quale il dispositivo effettua la ripresa. E' inoltre possibile disattivare l'audio o regolarne il volume.

Figura 6 – Un'esempio applicativo dell'estensione Video On Terrain

Questa può risultare essere un'applicazione importante in tutti quei casi dove sia necessario avere informazione visiva in tempo reale di diversi punti di controllo sul territorio. Seguono diversi esempi, non esaustivi: i caselli e/o gli altri punti critici di una rete autostradale; i punti critici di infrastrutture portuali ed aeroportuali; i punti di accesso ad aree controllate quali Parchi Naturali, Aree Marine Protette, Aree Archeologiche.

L'utilizzo di dispositivi GPS per l'acquisizione della posizione in tempo reale

E' possibile espandere le funzionalità del TerraExplorer con l'utilizzo del modulo GPS: l'applicativo si interfaccia con uno o più dispositivi GPS per visualizzare sulla mappa 3D la posizione di unità mobili. Tra le possibili applicazioni, oltre alla difesa ed alla sicurezza, ne segnaliamo l'utilità nel campo della protezione civile e nei servizi anti-incendio, nei trasporti, nelle manifestazioni sportive.

Le sessioni collaborative in tempo reale

L'applicativo del TerraExplorer Pro consente a due o più operatori di utilizzare in modo collaborativo la stessa scena interattiva 3D, con la possibilità di comunicare in tempo reale le diverse osservazioni sia attraverso simboli e annotazioni sulla mappa 3D, sia attraverso messenger.
I diversi operatori possono ad esempio vedere l'uno la posizione dell'altro attraverso la proiezione sulla scena 3D dei loro movimenti mediante utilizzo di ricevitori di segnale GPS opportunamente importati.
Questo è un modulo tipicamente utilizzato in campo militare, ma ha applicazioni importanti in altri campi para-militari e civili: servizi antincendio, protezione civile, pronto soccorso.

Conclusioni

La tecnologia Terra by Skyline, con le sue soluzioni avanzate per il tempo-reale e l'aggiornamento continuo, si pone come punto di riferimento nello sviluppo di applicazioni personalizzate finalizzate all'erogazione/navigazione/interrogazione di vaste banche dati territoriali in 3D.