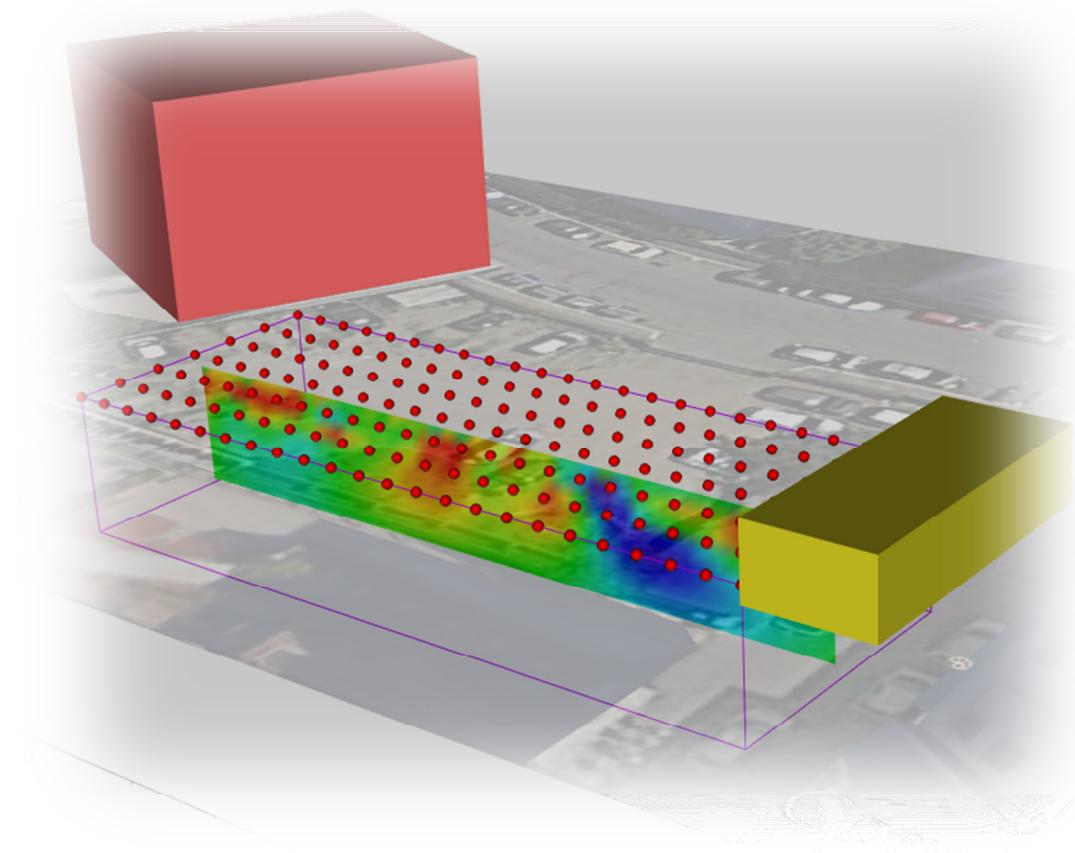




Software di visualizzazione dati ERT

ViewLab3D

TUTORIAL

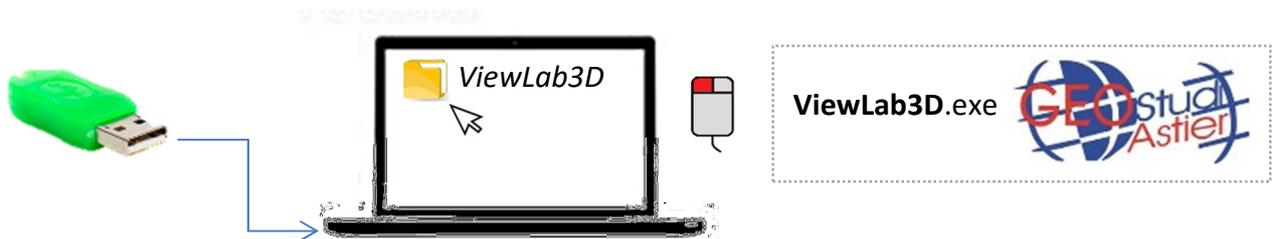


VERSIONE 1.0

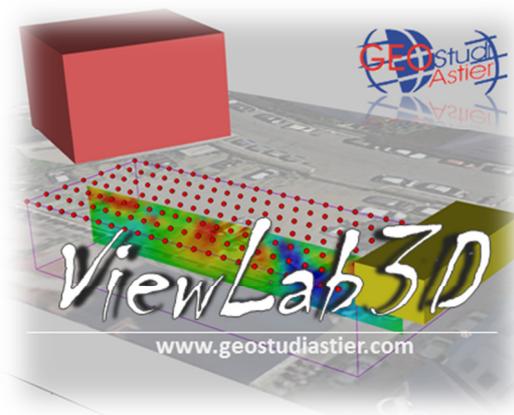
ViewLab 3D - Tutorial - v.1.0

1. AVVIO DEL PROGRAMMA

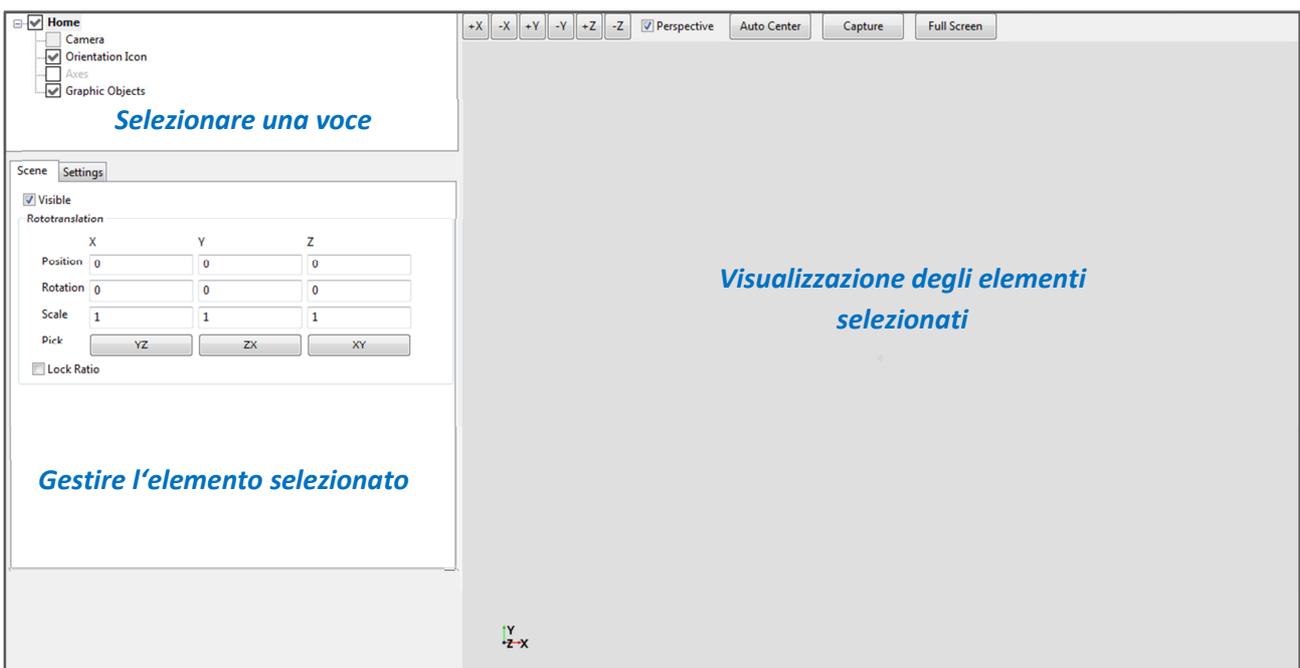
Con l'apposita chiavetta di protezione inserita, cliccare sull'applicazione ViewLab3D contenuta nella cartella di installazione o sul collegamento presente sul desktop.



All'avvio del programma verrà visualizzata la seguente *splash screen*:



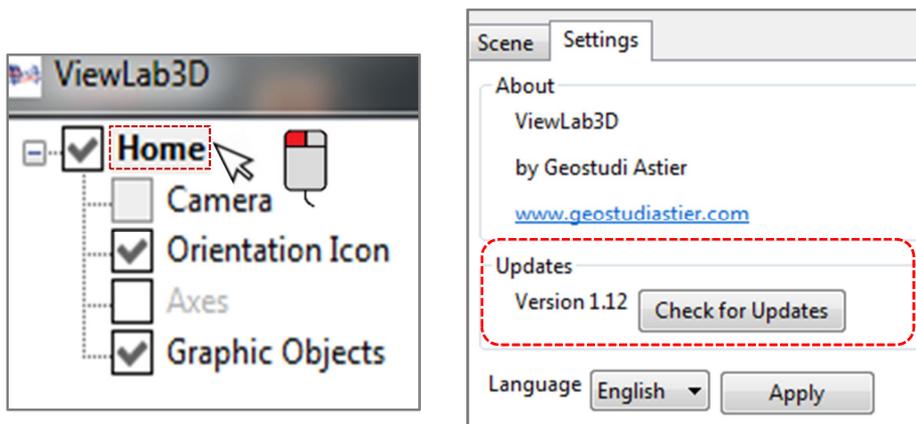
Dopo pochi secondi l'applicazione si aprirà, mostrando la seguente interfaccia:



Sono visibili 3 aree principali: in alto a sinistra è presente un menu ad albero tramite il quale è possibile interagire con il programma selezionando/deselezionando le voci di interesse; ogni volta che un elemento viene selezionato, alcune funzioni dedicate appariranno nel pannello in basso a sinistra. A destra è invece presente lo spazio 3D in cui verrà visualizzato il progetto caricato; ogni modifica apportata alle voci dell'albero e alle relative impostazioni verrà visualizzata in tempo reale in quest'area.

2. AGGIORNAMENTI

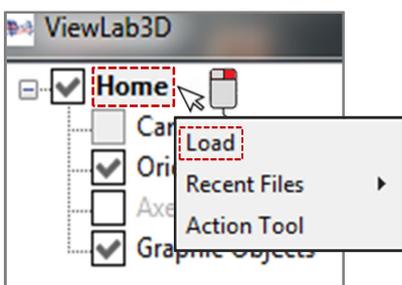
Assicurarsi di disporre dell'ultima versione disponibile del software; per scaricare gli aggiornamenti è sufficiente selezionare la voce *Home* dal menu ad albero ed aprire il pannello *Settings* che si aprirà in basso; cliccando sul pulsante *Check for Updates* verrà automaticamente scaricata ed attivata la versione più recente disponibile (a fianco di tale pulsante è riportata la versione attualmente utilizzata).



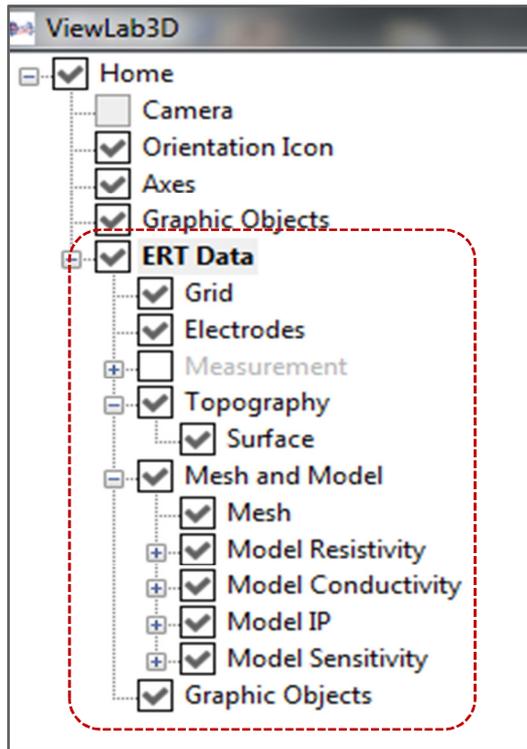
Dallo stesso pannello è possibile selezionare la lingua desiderata (Inglese o Italiano)

3. CARICARE UN PROGETTO

Per caricare un progetto è necessario aprire il file relativo all'inversione dei dati effettuata con il software ERTLab.



Cliccare con il tasto destro del mouse sul nodo principale dell'albero Home e selezionare la voce *Load*; ricercare nel proprio pc la cartella in cui è stata salvata l'inversione dei dati di resistività elettrica e selezionare il file dell'ultima iterazione effettuata, con formato *.vwer o *.data indifferentemente.



Al caricamento del progetto un nuovo nodo principale, ERT Data, andrà ad aggiungersi al menu ad albero; a sua volta tale nodo contiene altri nodi, uno per ogni elemento contenuto nel progetto stesso.

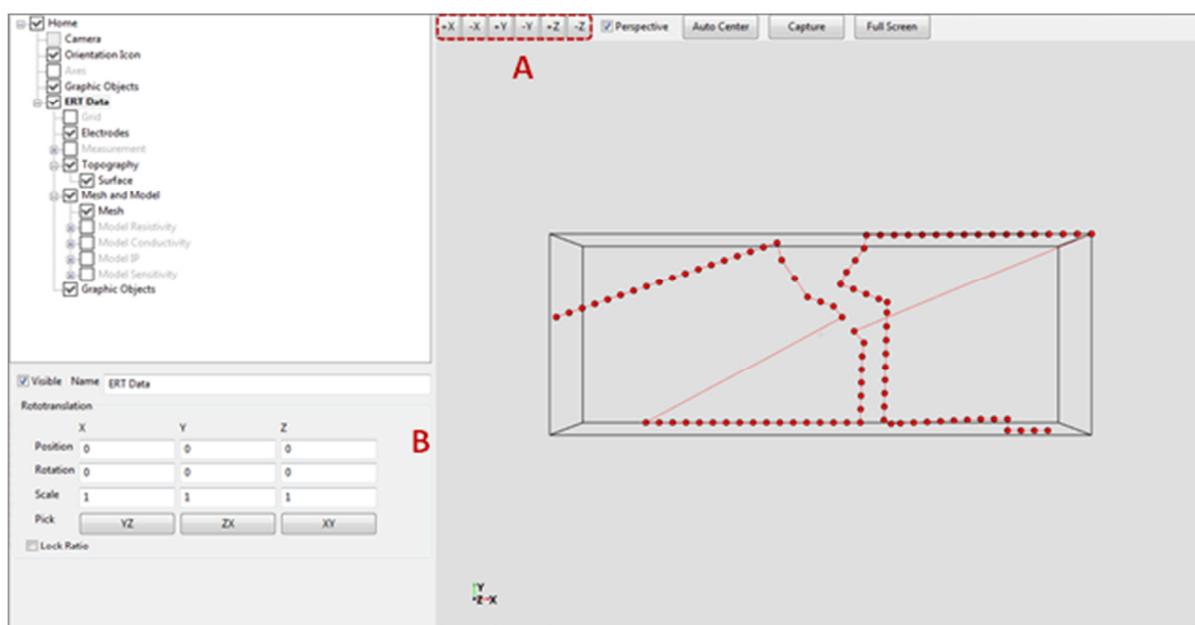
4. VISUALIZZAZIONE DATI NELL'AMBIENTE 3D

ViewLab3D gestisce strumenti che consentono ampie possibilità di personalizzazione di ogni elemento che costituisce il progetto; come regola generale, per agire su ognuno di essi cliccare sul relativo nodo dell'albero in alto a sinistra ed utilizzare gli strumenti di gestione che appariranno nel pannello in basso. Le modifiche apportate verranno visualizzate in tempo reale nella scena 3D a destra; in particolare, sotto la voce *ERTData* del menu sono presente le seguenti voci, contenenti a loro volta altri elementi:

- *Grid*
- *Electrodes*
- *Topography*
- *Mesh and Model*

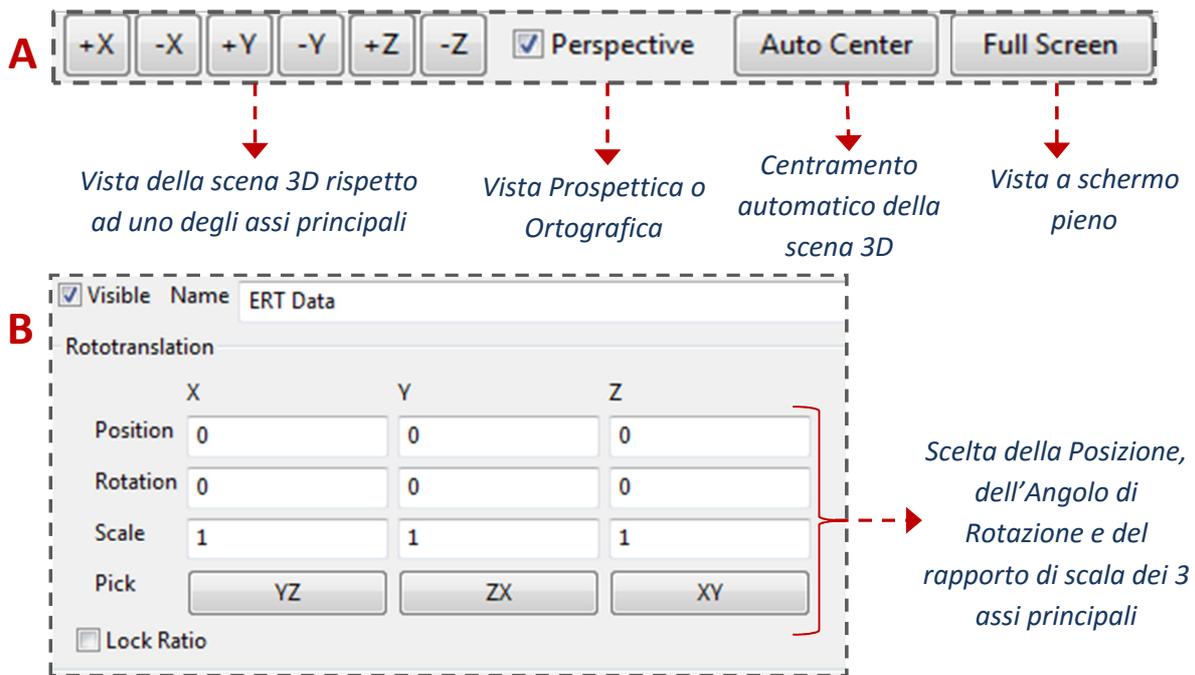
Tramite la selezione/deselezione delle relative caselle è possibile visualizzare/nascondere il relativo oggetto dalla scena 3D.

Di default, al caricamento di un progetto viene mostrata la *mesh* e gli elettrodi con visualizzazione "+Z" (parallela al piano XY) , come riportata nella seguente figura di esempio:

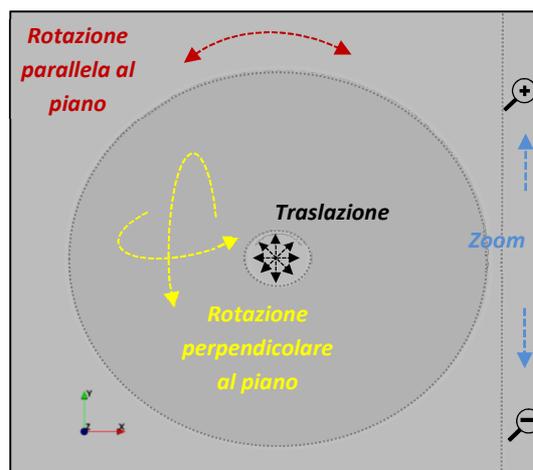


• **INTERAZIONE CON LA SCENA 3D**

È possibile cambiare il punto di osservazione utilizzando gli appositi pulsanti collocati in alto al centro dello schermo (A in figura) o personalizzando la vista compilando l'apposita tabella di rototraslazione presente sulla sinistra (B in figura).

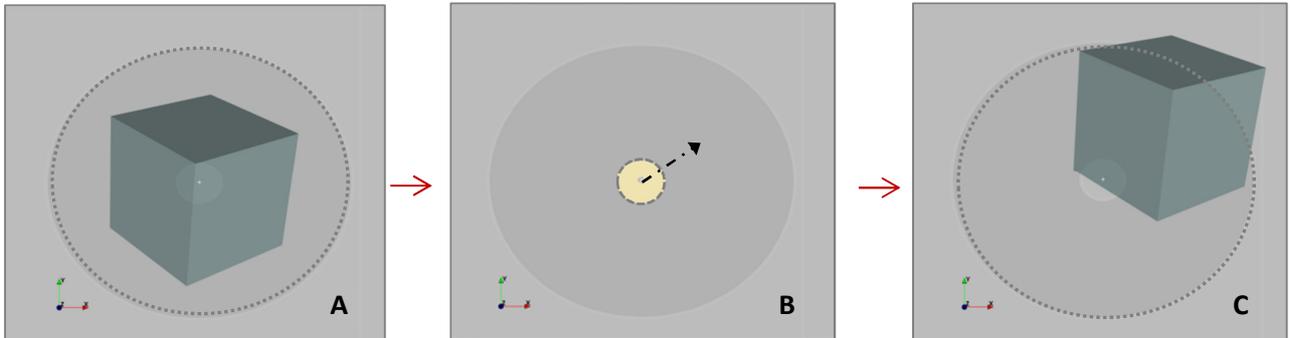


Tramite l'azione diretta del mouse in specifiche aree sulla scena 3D si può traslare, ruotare ed effettuare cambiamenti di zoom della scena;



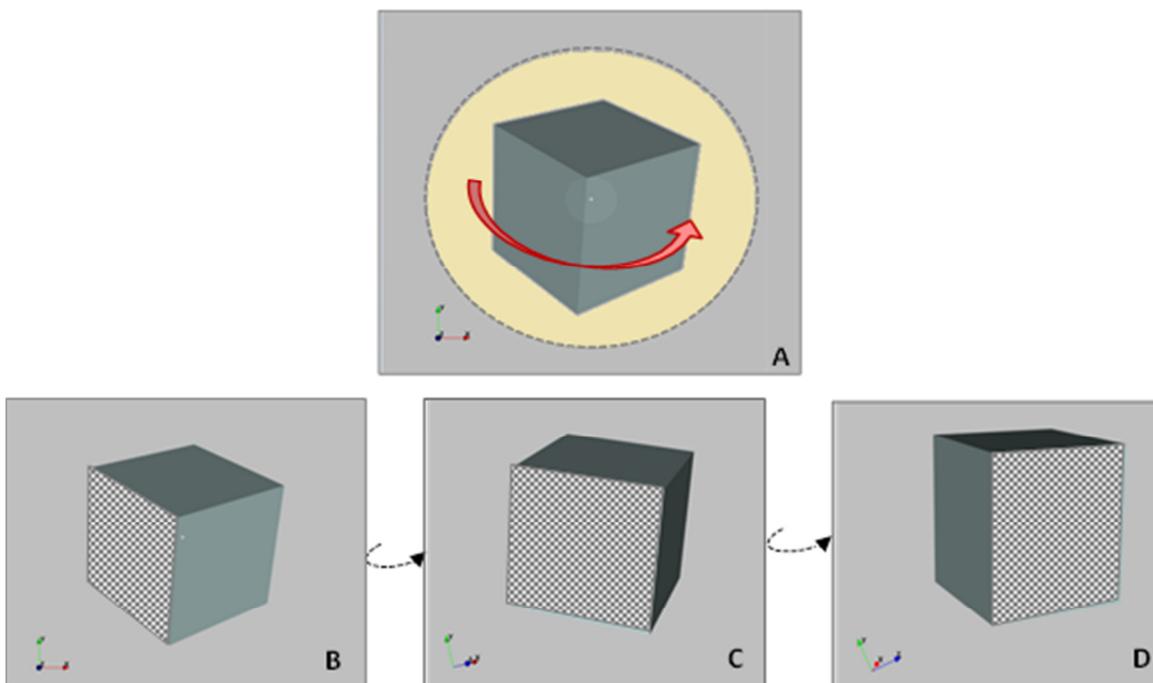
L'area è virtualmente suddivisa in tre aree, tramite le quali si possono effettuare operazioni diverse:

- TRASLAZIONE: nella parte centrale è presente un piccolo cerchio; cliccando e tenendo premuto con il mouse al suo interno e trascinando il mouse in qualsiasi direzione la scena verrà tralata in quella data direzione, come mostrato nella seguente immagine:

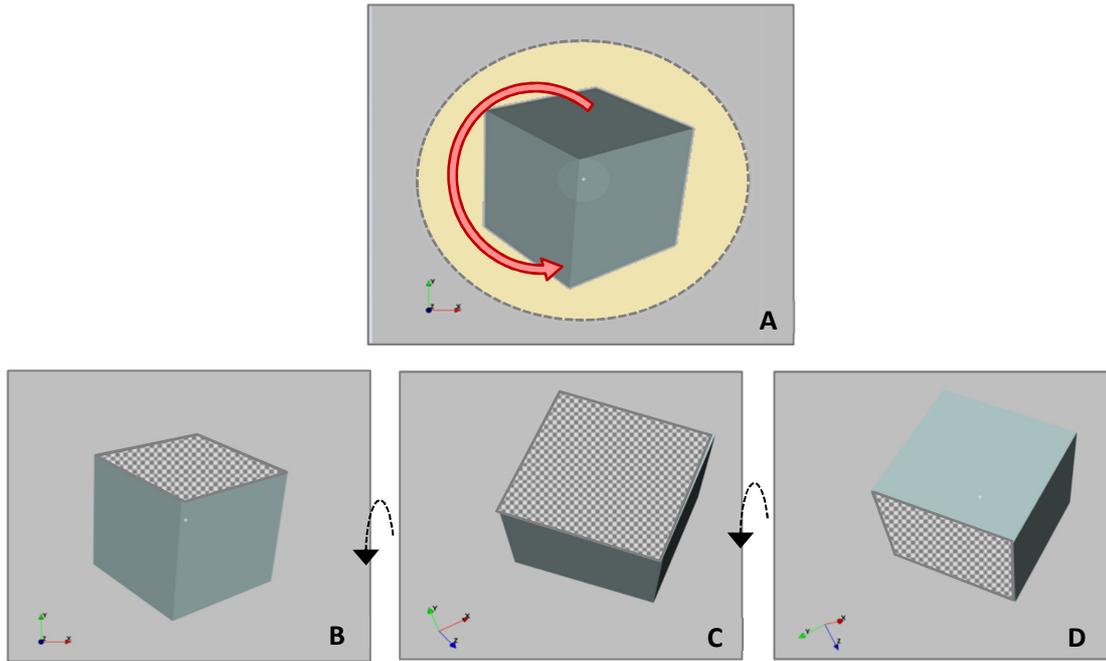


Traslazione di un cubo: in A oggetto in posizione originaria; in B in giallo area in cui agire con il mouse per effettuare la traslazione con una delle possibili direzioni di trascinamento del mouse indicata dalla freccia; in C oggetto traslato.

- ROTAZIONE PERPENDICOLARE AL PIANO: al centro dell'area è presente un seconda area circolare di dimensioni maggiori; cliccando e mantenendo premuto con il tasto sinistro del mouse al suo interno e trascinandolo nella direzione suggerita dalla freccia rossa in figura, la scena verrà ruotata intorno al suo centro, con direzione perpendicolare al piano (in orizzontale o in verticale). Quando il tasto viene rilasciato la rotazione si arresta.

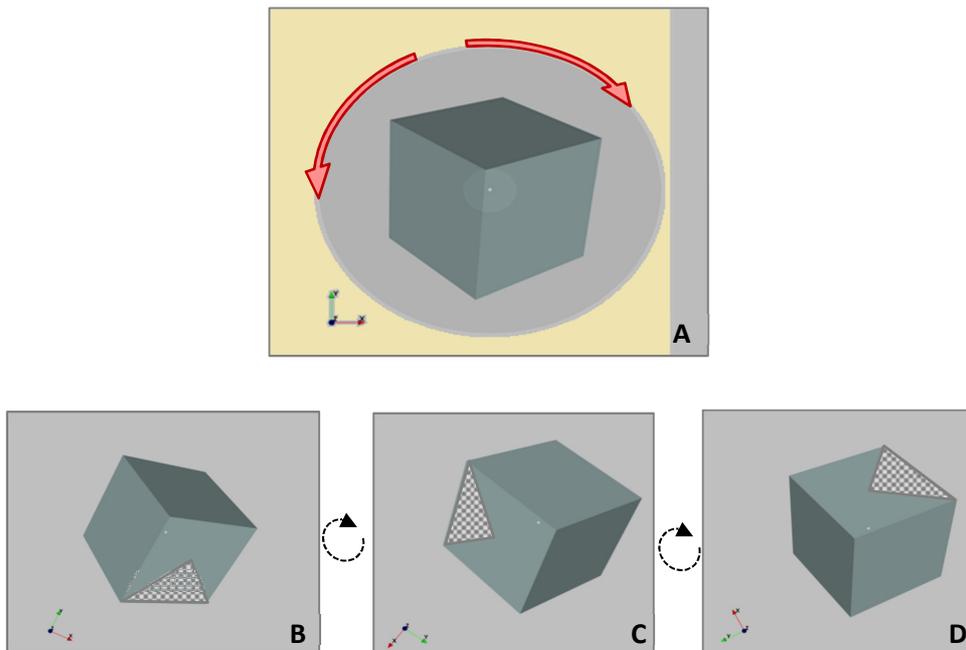


Cubo in posizione originaria (A) e progressiva rotazione in senso antiorario (B, C, D), perpendicolare al piano; la direzione di trascinamento del mouse è indicata dalla freccia rossa in A.



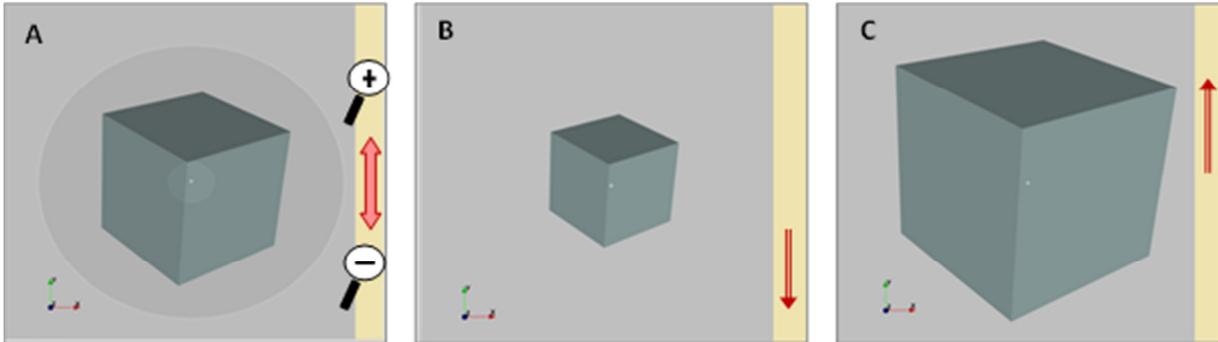
Cubo in posizione originaria (A) e progressiva rotazione verticale (B, C, D), perpendicolare al piano; la direzione di trascinamento del mouse è indicata dalla freccia rossa in A.

- **ROTZIONE PARALLELA AL PIANO:** l'area più esterna del pannello 3D consente di ruotare la scena verso destra o verso sinistra, cliccando con il tasto sinistro del mouse e trascinando direzione parallela al piano, come suggerito dalla freccia rossa in figura. La rotazione si arresta quando il pulsante del mouse viene rilasciato.



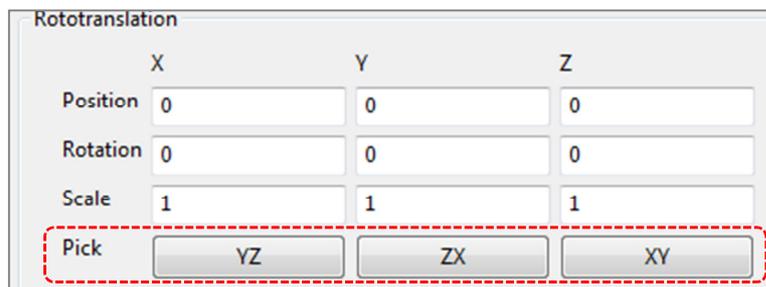
Cubo in posizione originaria (A) e progressiva rotazione verso destra (B, C, D), parallela al piano; la direzione di trascinamento del mouse è indicata dalla freccia rossa in A.

- ZOOM: la barra presente sul margine esterno destro del pannello consente di effettuare lo zoom; cliccando all'interno dell'area in giallo in figura e trascinando il mouse verso l'alto verrà effettuato uno *zoom in*, verso il basso uno *zoom out*. Lo *zoom* si arresta quando il pulsante del mouse viene rilasciato:

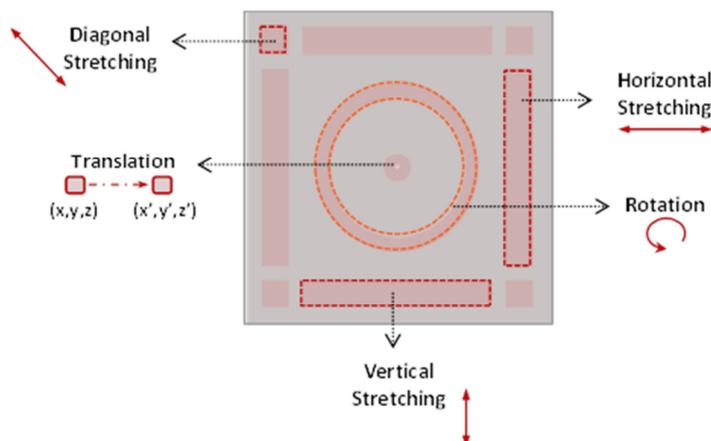


In **A** cubo in posizione originaria; in giallo l'area su cui agire con l'azione diretta del mouse per effettuare lo zoom, la freccia rossa suggerisce la direzione di trascinamento del mouse; in **B** diminuzione dello zoom (*zoom out*); in **C** ingrandimento (*zoom in*)

E' possibile anche agire sui singoli oggetti e non sull'intera scena tramite il comando *Pick* presente nel pannello di Rototraslazione (presente nel nodo dell'oggetto su cui si vuole agire).



Cliccando su uno dei tre pulsanti disponibili (YZ, ZX, XY) apparirà in sovrapposizione all'oggetto su cui si sta agendo un pannello con direzione parallela al piano selezionato; agendo tramite l'azione diretta del mouse nelle aree in rosso che lo compongono è possibile traslare, ruotare e deformare il singolo oggetto.

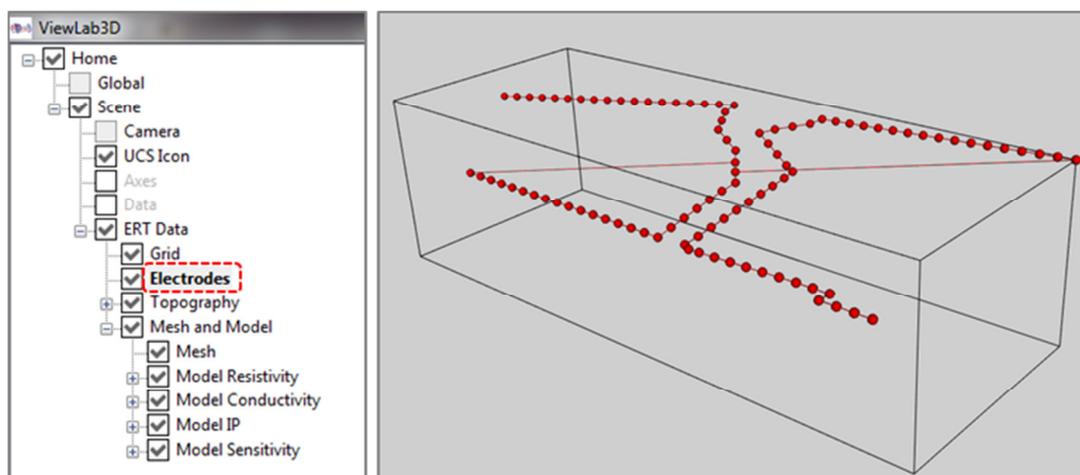


Per una descrizione più dettagliata sul corretto uso dei comandi si rimanda al manuale d'uso.

4.1 VISUALIZZAZIONE ELETTRODI

Consente di visualizzare i sensori utilizzati per l’acquisizione dati e di personalizzarne la modalità di rappresentazione.

Selezionando la voce “*Electrodes*” nel menu ad albero verrà visualizzato nella parte inferiore dello schermo il pannello con le relative opzioni di personalizzazione dell’oggetto; questo è formato da due elementi distinti, gli elettrodi (rappresentati come sfere) e il cavo che li collega tra loro.

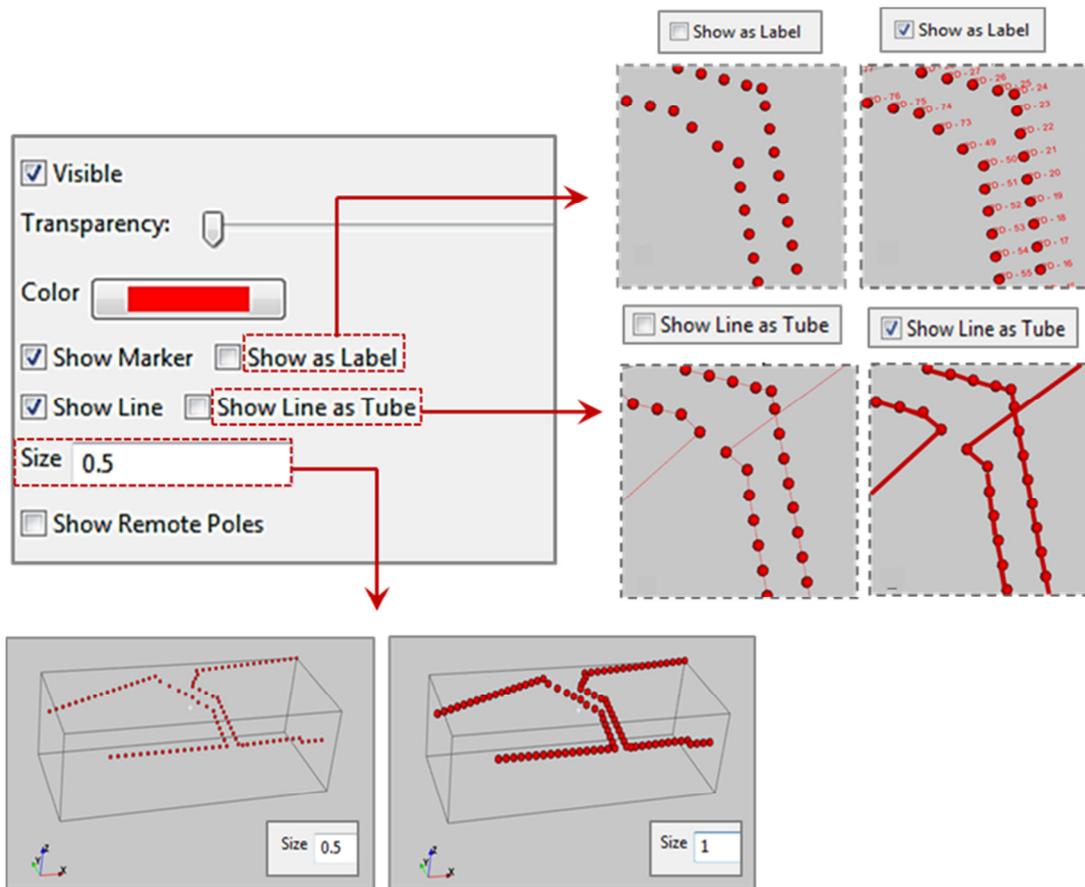


Per gli **elettrodi** è possibile scegliere il colore (rosso di default) e la dimensione (*Size 0.5 di default*); se si desidera visualizzare il nome identificativo di ogni elettrodo (attribuito in fase di creazione del progetto secondo la classica nomenclatura adottata da ERTLab, prima dell’inversione dei dati) attivare la casella relativa a “Show as Label”.

Il **cavo** avrà lo stesso colore degli elettrodi ed è rappresentabile come una linea sottile o come un tubo (in quest’ultimo caso selezionare la casella “Show Line as Tube”).

È possibile gestire la visualizzazione delle due entità in maniera indipendente l’una dall’altra (*Show Line* consente di visualizzare o meno il cavo e *Show Marker* gli elettrodi) o contemporaneamente tramite il comando *Visible*, che agisce appunto sull’intero nodo.

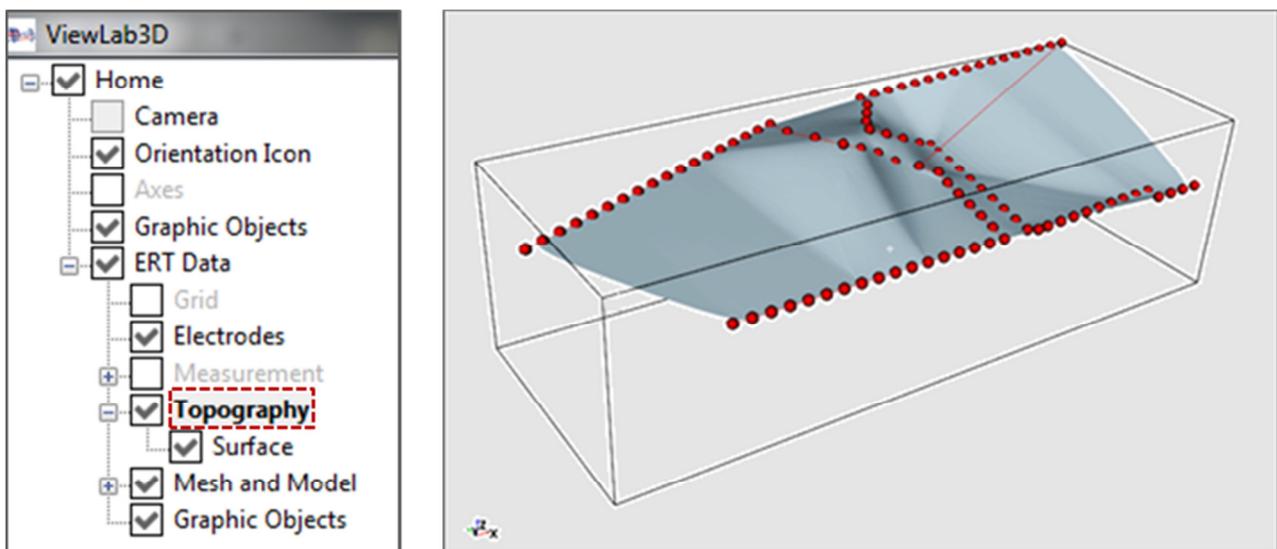
Nella figura seguente vengono schematizzate alcune possibilità di visualizzazione:



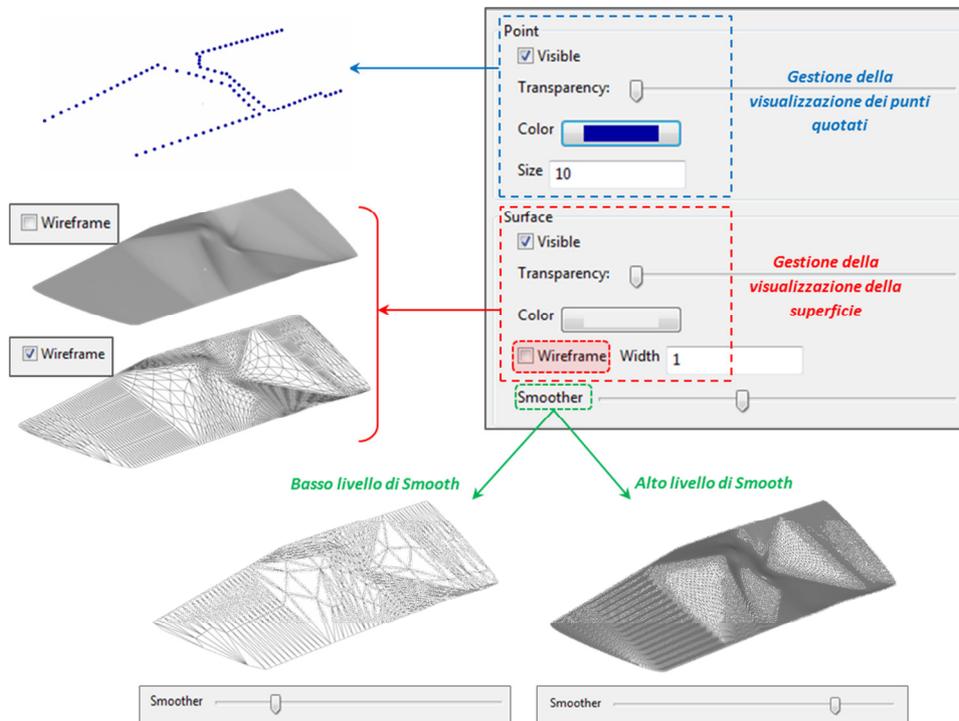
Nel caso di misure polo-dipolo, l'elettrodo relativo al polo remoto è visualizzabile o meno tramite *Show Remote Poles*. Per una descrizione più dettagliata della modalità di utilizzo di tali strumenti si rimanda al manuale d'uso.

4.2 TOPOGRAFIA

Se nel modello caricato è presente una topografia, questa è visualizzabile e gestibile tramite l'apposito nodo *Topography* e sub-nodo *Surface*.



La topografia è visualizzabile come una superficie che interpola i punti quotati o come una griglia; sia per la superficie che per i punti quotati è possibile scegliere il colore, la trasparenza e la dimensione. Alcune possibilità di visualizzazione sono brevemente riportate nella seguente immagine. Si specifica che nel caso in esame i punti quotati (punti blu nel dettaglio dell'immagine) sono solo in corrispondenza degli elettrodi.



Per ulteriori approfondimenti si rimanda al manuale d'uso.

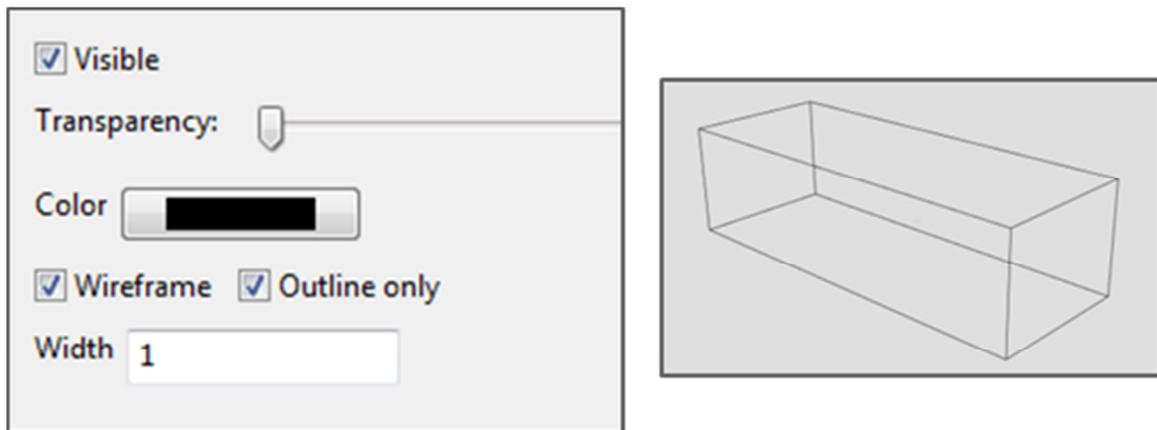
4.3 MESH E MODELLO

Questo nodo contiene molti elementi che consentono di visualizzare il sottosuolo come un semispazio discretizzato mediante una griglia 3D (*mesh*), e di associare alle diverse parti del semispazio determinati valori di resistività elettrica (modello).

- **MESH**

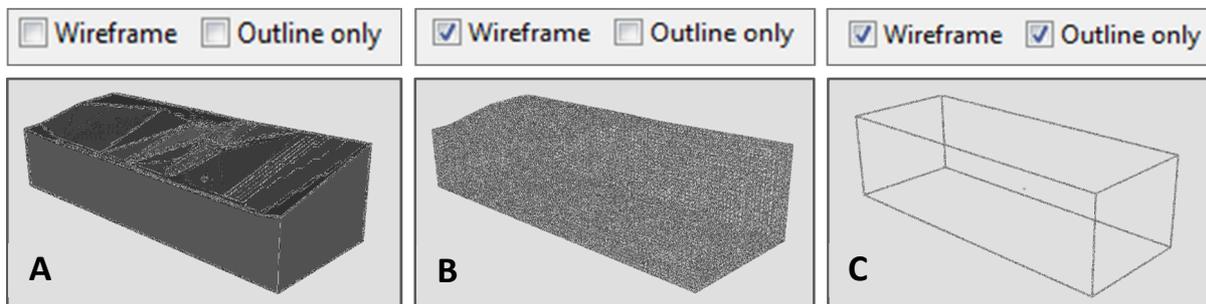
Per personalizzare la modalità di visualizzazione cliccare sulla relativo nodo nel menu ad albero ed utilizzare gli strumenti che verranno visualizzati nel pannello in basso. È possibile visualizzare o meno la *mesh* selezionando/deselezionando il comando *Visible*, sceglierne la trasparenza (nulla di default), il colore, lo spessore e la modalità di rappresentazione.

Di *default*, la *mesh* del progetto caricato è rappresentata come una linea nera di spessore 1 che ne segue il margine perimetrale;



In particolare:

- per visualizzare il semispazio come un volume “continuo”, non discretizzato, deselezionare il comando “Wireframe” (A in figura)
- per visualizzare le celle che costituiscono la maglia 3D selezionare la casella “Wireframe” (B in figura);
- per visualizzare solo in margine esterno e non le singole celle attivare entrambe le opzioni “Wireframe” e “Outline only” contemporaneamente (C in figura);



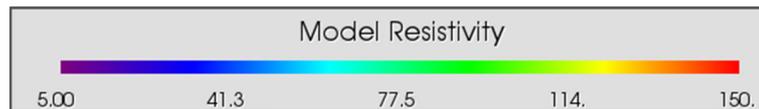
Per una più approfondita descrizione della modalità di utilizzo di tali strumenti si rimanda al manuale d’uso

- **MODELLO**

ViewLab3D consente di visualizzare e gestire modelli di Resistività, Conduttività, Sensività e IP. Ognuno di questi è visualizzabile tramite l’inserimento di sezioni e/o volumi posizionabili nello spazio 3D con modalità completamente personalizzabile.

4.3.1 IMPOSTAZIONE SCALA DI COLORE

Operazione preliminare necessaria per una corretta rappresentazione dei dati tramite sezioni, volumi e superfici, è la corretta impostazione dei colori e dei valori limite della scala di rappresentazione del *dataset*. Tramite il nodo *Color Scale* è possibile modificare le caratteristiche della scala sotto ogni aspetto, numerico, cromatico e spaziale rispetto alla scena 3D. Di particolare importanza la scelta del *Data Range* (linea rossa tratteggiata in figura) per una corretta comprensione della distribuzione dei dati visualizzati.

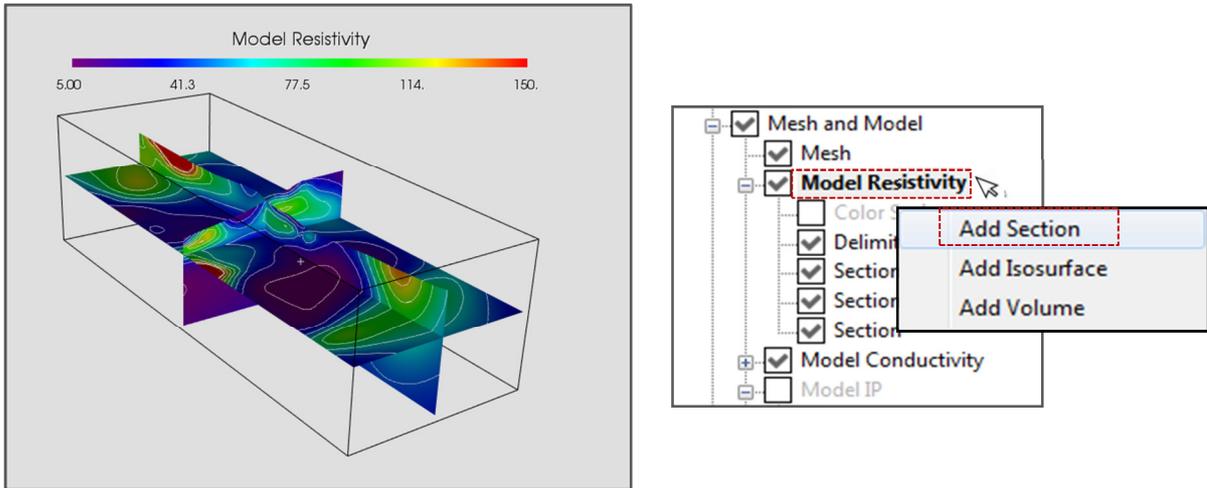


The screenshot shows the 'Color Scale' configuration panel. It includes a 'Visible' checkbox, a 'Transparency' slider, and three checkboxes: 'Vertical', 'Log Scale', and 'Inverted Scale'. A 'Position' slider is also present. The 'Number of Labels' is set to 5. A 'Color' selector is shown as a black box. The 'Data Range' section is highlighted with a red dashed box, showing '5 VALORE MINIMO' and '150 VALORE MASSIMO'. Below this is a 'LUT' dropdown menu with a color bar and the text 'default'. Red arrows and text annotations point to various elements: 'Posizione Verticale/Orizzontale;' points to the 'Vertical' checkbox; 'Scala Lineare/Logaritmica;' points to the 'Log Scale' checkbox; 'Colori Standard/Invertiti' points to the 'Inverted Scale' checkbox; 'Posizione della scala nella scena' points to the 'Position' slider; 'Numero di etichette' points to the 'Number of Labels' input; and 'Scelta tipologia cromatica della scala' points to the 'LUT' dropdown.

Per una descrizione accurata delle singole voci si rimanda al manuale d'uso.

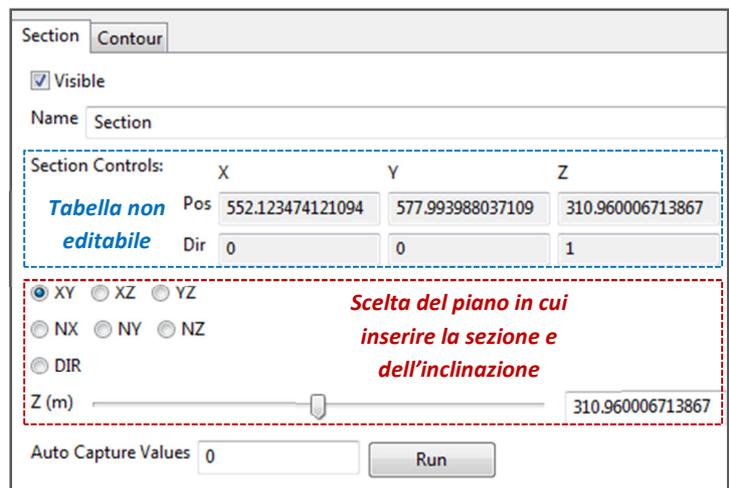
4.3.2 VISUALIZZAZIONE SEZIONI

Prendendo come esempio la distribuzione della Resistività Elettrica, attivando il relativo nodo dell'albero vengono inserite in automatico 3 sezioni parallele ai 3 piani principali, XY, XZ, YZ, come mostrato in figura; ulteriori sezioni sono inseribili cliccando con il tasto destro sul nodo "Model Resistivity" e selezionando "Add Section".

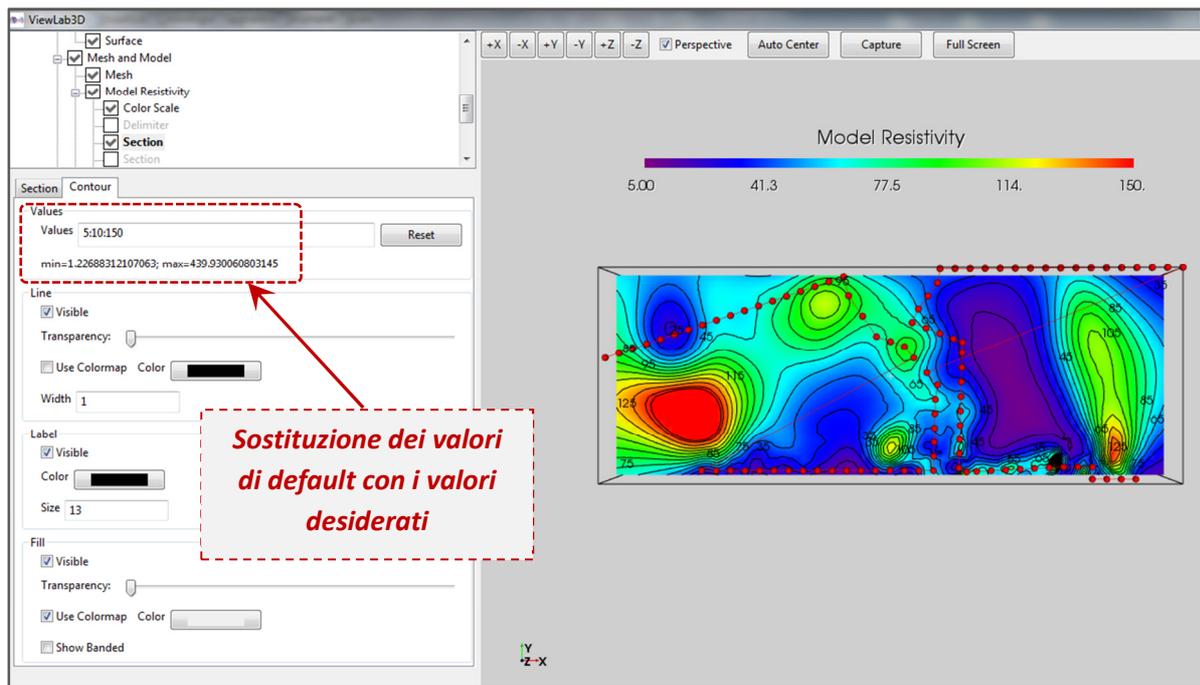


Per modificare la modalità di visualizzazione di tali sezioni, cliccare sul nodo "Section" ed agire sugli strumenti che appariranno nel pannello in basso, suddiviso in due sottocartelle, *Section* e *Contour*.

In **Section**, gli strumenti evidenziati in rosso in figura permettono di scegliere la direzione e l'angolo di inclinazione del piano da inserire (per dettagli sul loro utilizzo fare riferimento al manuale) mentre la tabella evidenziata in blu non è editabile, ma mostra i valori relativi alla posizione attuale della sezione nella scena.



Nel pannello **Contour**, invece è possibile gestire la visualizzazione delle isolinee, utili per una migliore lettura delle sezioni. Tramite gli appositi pannelli è possibile scegliere come rappresentare le linee, le etichette numeriche e l'intervallo numerico da rappresentare. Di *default* il software mostra l'intero *range* di valori preseti nel *dataset*; per cambiare l'intervallo dei dati visualizzati, sostituire i valori presenti nella casella *Values* con quelli desiderati, utilizzando una delle notazioni supportate da ERTLab

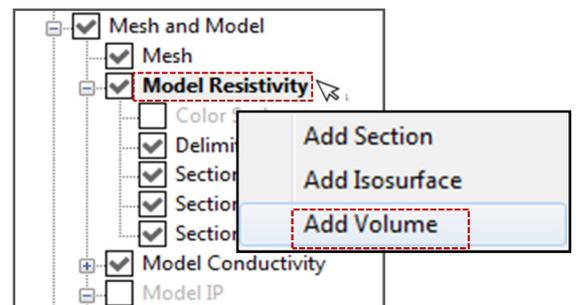


Per esempio, sostituendo 5 e 150 al valore minimo (1.2) e massimo (439.9) del *dataset* e volendo rappresentare una isolinea ogni 10 valori, una notazione possibile è: 5:10:150. Per le ampie possibilità di personalizzazione, come la scelta del colore e dello spessore delle isolinee e delle etichette, si rimanda al manuale d’uso.)

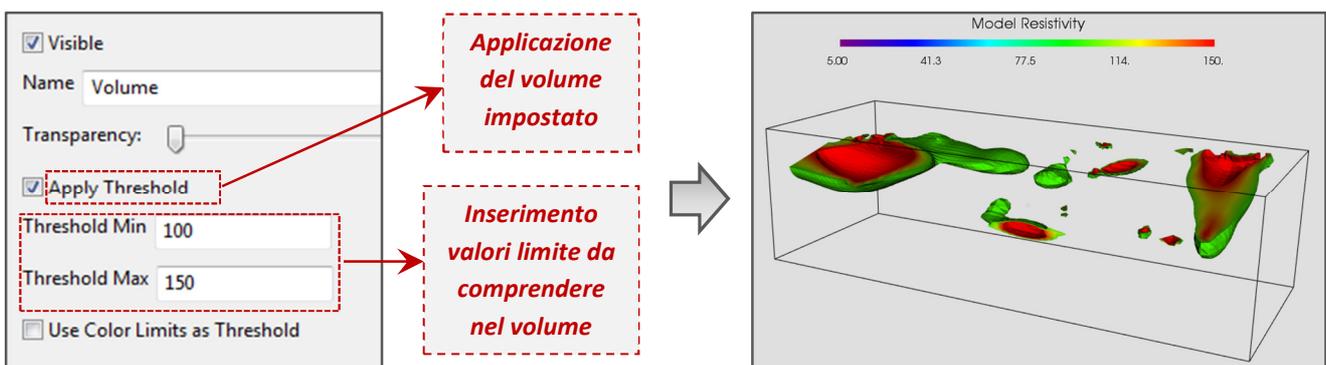
4.3.3 VISUALIZZAZIONE VOLUMI

Per inserire uno o più volumi, cliccare con il tasto destro sul nodo *Model Resistivity* e selezionare *Add Volume*.

Nell’apposito pannello che si apre in basso inserire l’intervallo numerico da comprendere nel volume desiderato (Threshold Min, Threshold Max) e cliccare su *Apply threshold* per rendere effettive le modifiche.



Nel seguente esempio è visualizzato il volume che comprende i dati con valori compresi nell’intervallo 100-150 ohm*m:



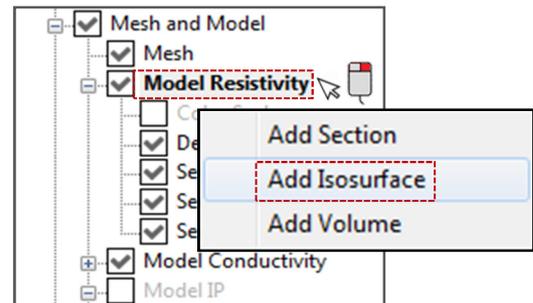
! *Suggerimento:* in alcuni casi può essere utile rappresentare la superficie iso-resistiva invece che il volume, mantenendo lo stesso *range* di valori di resistività da visualizzare ma ottenendo così una resa grafica migliore.

Per ulteriori esempi ed approfondimenti far riferimento al manuale.

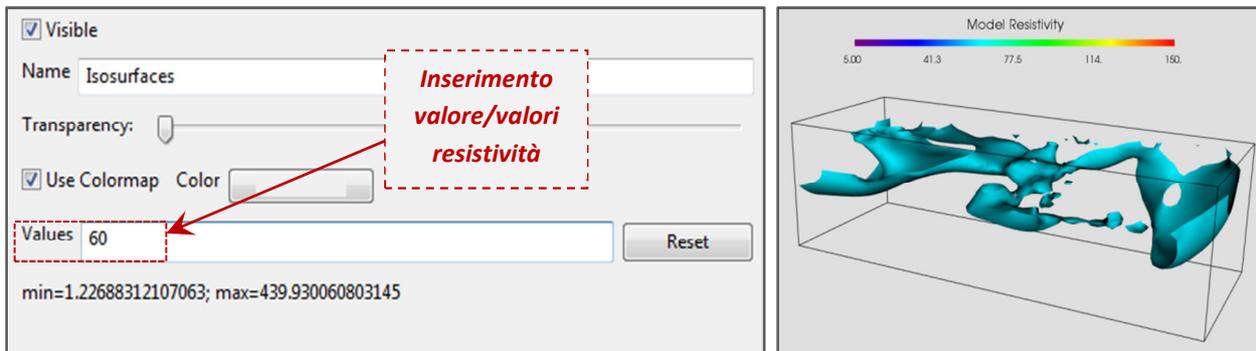
4.4.4 VISUALIZZAZIONE SUPERFICI ISORESISTIVE

Per inserire una superficie che interpola valori uguali di resistività, cliccare con il tasto destro sul nodo *Model Resistivity* e selezionare *Add Isosurface*.

Nell'apposito pannello che si apre in basso inserire il valore o l'intervallo numerico da comprendere nella superficie desiderata.



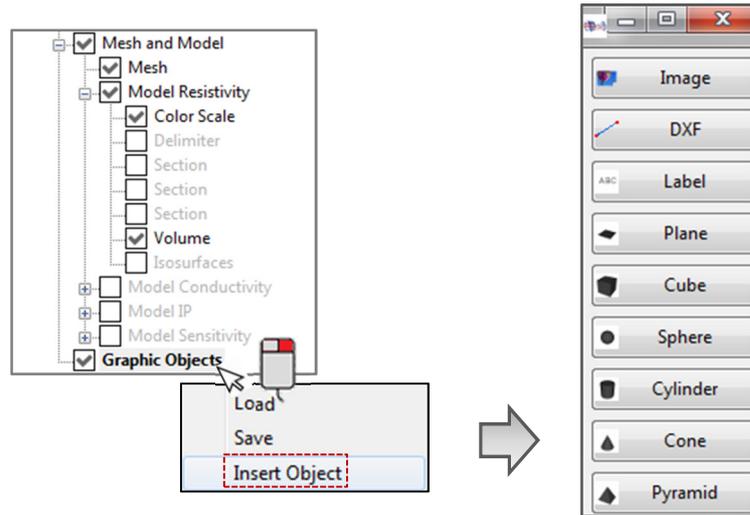
Nel seguente esempio è visualizzato la superficie che comprende i dati con valori di 60 ohm*m.



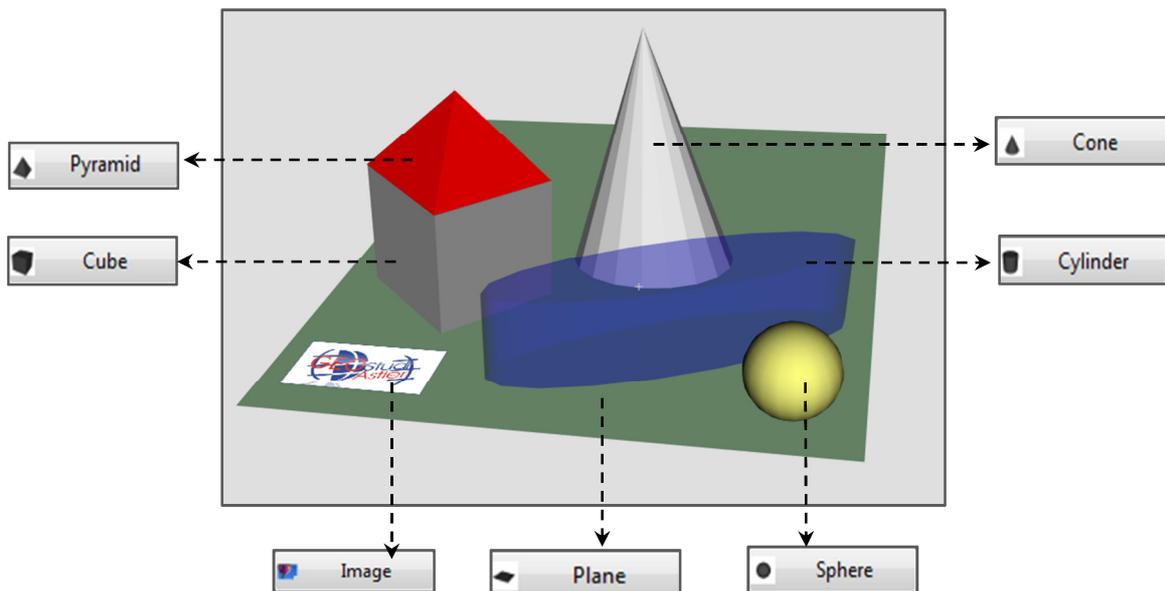
È possibile personalizzare la modalità di visualizzazione tramite la scelta del colore e della trasparenza ed inserire più superfici distinte contemporaneamente. Per ulteriori esempi ed approfondimenti far riferimento al manuale.

4.4 INSERIMENTO OGGETTI

Per inserire immagini nella scena, utilizzare gli strumenti messi a disposizione da *Graphic Object*: cliccando sul relativo nodo con il tasto destro del mouse è possibile caricare un'immagine qualsiasi tramite l'opzione *Load* o scegliere uno degli oggetti disponibili tramite la funzione *Insert object*; in questo ultimo caso, apparirà un pannello in cui sono elencati gli oggetti disponibili. Oltre alle principali figure geometriche (piano, cubo, sfera, cilindro, cono e piramide) è utile segnalare la possibilità di inserire file provenienti da progetti CAD (con estensione .DXF)



Nella seguente immagine di esempio sono state inseriti un cubo, una piramide, un cono, un cilindro (a base ellittica, a cui è stata applicata una trasparenza), una sfera e un piano e una immagine.



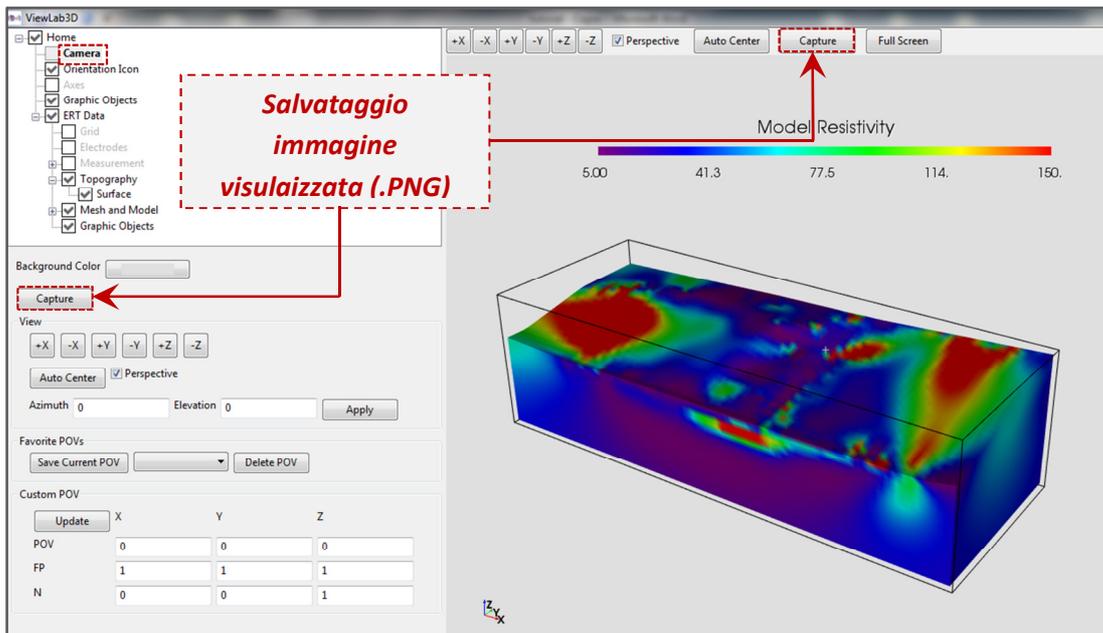
Le proprietà di visualizzazione di ogni oggetto sono descritte in dettaglio nel relativo paragrafo del manuale.

5. SALVATAGGIO FILE

Il software consente il salvataggio delle singole immagini o dell'intero progetto:

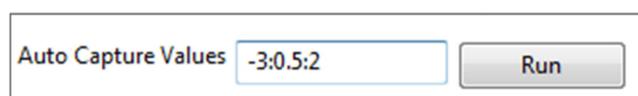
- **SALVATAGGIO IMMAGINI SCENA 3D:**

ViewLab3D consente il salvataggio dell'immagine attualmente visualizzata nella scena 3D in qualsiasi momento tramite il pulsante *Capture* sempre visibile nel margine superiore dello schermo. Lo stesso pulsante è presente nel pannello in basso del nodo *Camera*.



Di particolare utilità la funzione **Auto Capture Values** presente nel nodo *Section*, nel caso in cui sia richiesto di generare e salvare una serie di immagini di una particolare proiezione (sezione) in posizioni diverse progressive. È infatti possibile salvarle tutte automaticamente, con un unico procedimento di salvataggio, scrivendo nell'apposito spazio la sequenza di numeri relativi alle posizioni della sezione (con una delle usuali notazioni supportate da ERTLab) e cliccando sul tasto *Run*; le immagini verranno salvate in automatico nella cartella di lavoro utilizzata.

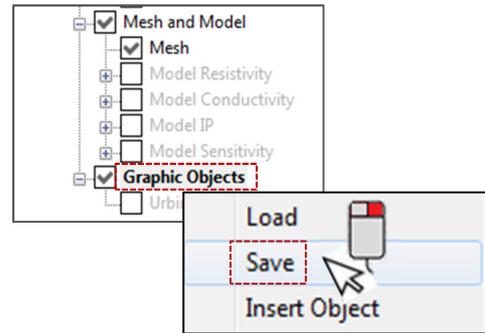
Per esempio, nel caso in figura vengono salvate automaticamente le immagini con una sezione in posizione progressiva da -3 a 2 con passo 0.5 lungo l'asse X, quindi 11 figure in totale.



Sarebbe stato possibile ottenere lo stesso risultato con il comando *Capture* ma sarebbe stato necessario ripetere manualmente l'operazione di salvataggio 11 volte, una per ogni immagine.

- **SALVATAGGIO OGGETTI INSERITI**

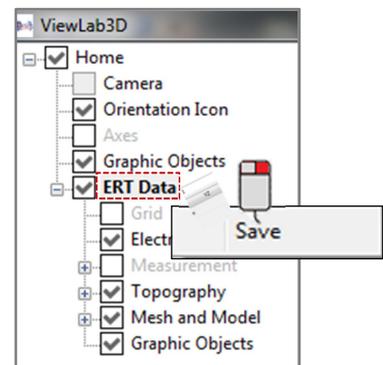
Cliccando con il tasto destro sul nodo *Graphic Objects* e su *Save* verrà salvato nella cartella di lavoro un file con estensione .JSON dentro il quale verranno riportate le informazioni riguardanti gli oggetti grafici inseriti, i quali verranno richiamati ogni volta che tale file verrà caricato mantenendo la posizione, dimensione, colore e ogni altra caratteristica grafica impostata.



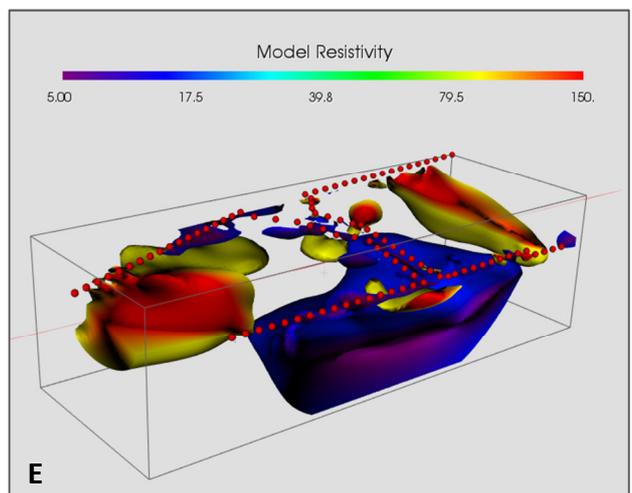
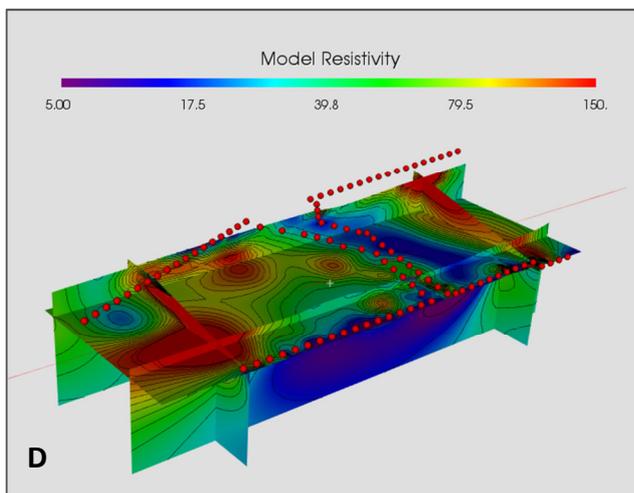
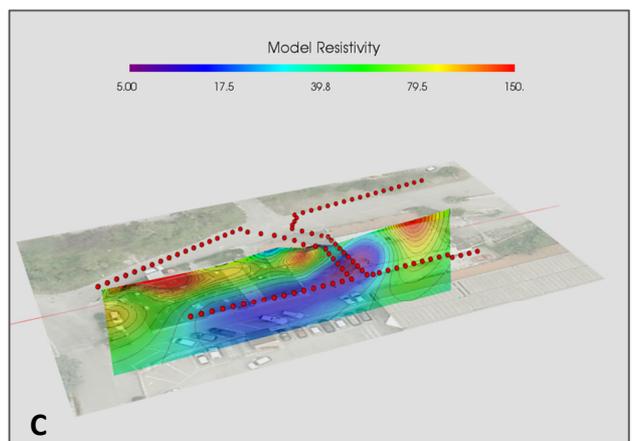
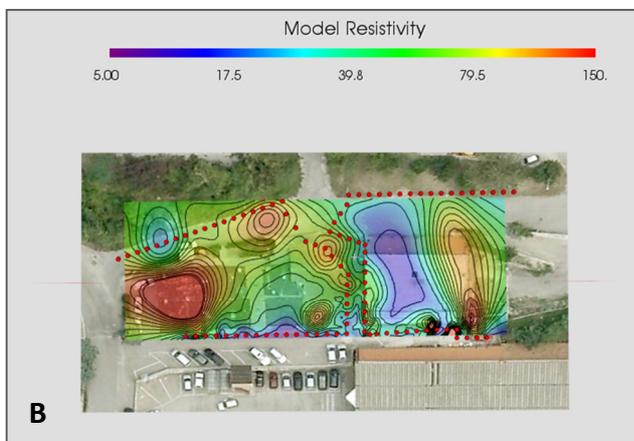
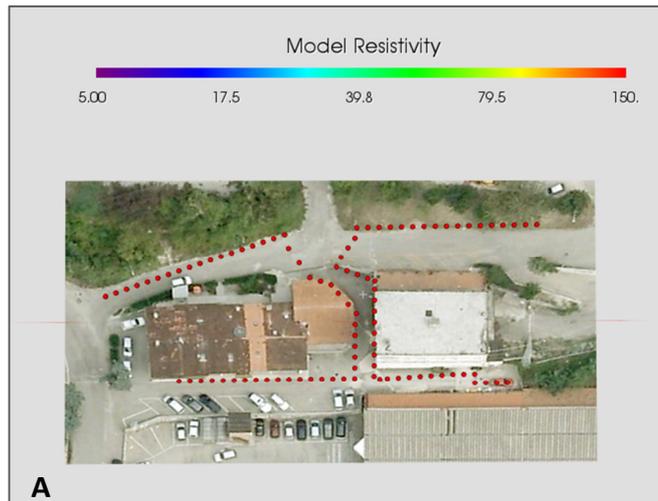
- **SALVATAGGIO PROGETTO**

Per salvare l'intero progetto, cliccare con il tasto destro su nodo principale *ERT Data* e selezionare *Save*.

In questo modo verrà salvato un file con estensione .JSON dentro il quale verranno riportate le informazioni riguardanti tutte le impostazioni grafiche e numeriche stabilite dall'utente nell'intero progetto (scala colori, sezioni, interlinee, volumi, oggetti e posizioni nello spazio).



A titolo di esempio, seguono alcune immagini in cui vengono mostrate alcune delle molte possibilità di rappresentazione dei dati. Gli esempi qui riportati trattano dati di Resistività Elettrica ma è possibile gestire anche dati di Conduttività Elettrica, di Sensività e di IP.



In **A**, foto della pianta del sito ricavata da Google Earth con sovrapposti gli elettrodi usati per l'acquisizione; in **B** inserimento di una sezione del modello di resistività parallela al piano XY, in **C** inserimento di una sezione parallela al piano YZ; in **D** inserimento di 5 sezioni, due parallele al piano YZ, due al piano XZ e una al piano XY; in **E** visualizzazione della mesh e di due volumi, uno comprendente le aree più conduttive (5-15 ohm*m, in blu) e una le più resistenti (80-150 ohm*m, in giallo-rosso).