

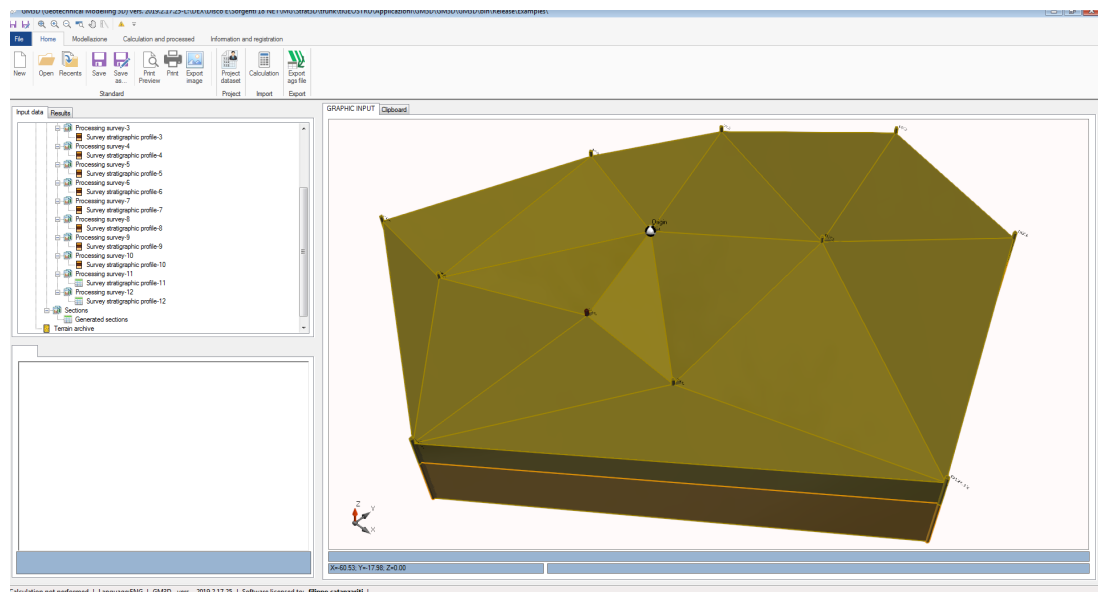
# GM3D - Geological & Geotechnical Modelling

<b>Part I</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
<b>Part II</b>	<b>Struttura dell'applicazione</b>	<b>1</b>
1	Home .....	2
2	Modellazione .....	3
3	Calcolo ed elaborati .....	3
<b>Part III</b>	<b>Come assegnare la texture di superficie</b>	<b>4</b>
<b>Part IV</b>	<b>Struttura del modello di input</b>	<b>5</b>
1	Superficie topografica .....	5
2	Elaborazioni sondaggi .....	8
3	Sezioni .....	13
4	Archivio terreni .....	14
<b>Part V</b>	<b>Elaborazione</b>	<b>15</b>
<b>Part VI</b>	<b>Geoapp</b>	<b>17</b>
1	Sezione Geoapp .....	17
<b>Part VII</b>	<b>Contatti</b>	<b>17</b>
	<b>Index</b>	<b>0</b>

# 1 Introduzione

**GM3D** è dedicato alla interpretazioni di sondaggi geologici e geotecnici con un approccio tridimensionale.

In particolare il software è uno strumento che serve per interpretare il modello stratigrafico in 3 dimensioni e non, come di solito accade, in 2 dimensioni. Un esempio di applicazione del software può essere quello di stabilire l'andamento del profilo stratigrafico a partire da un set di sondaggi stratigrafici puntuali (che definiscono pertanto la stratigrafia in un determinato punto).



[Youtube Video](#)

## 2 Struttura dell'applicazione

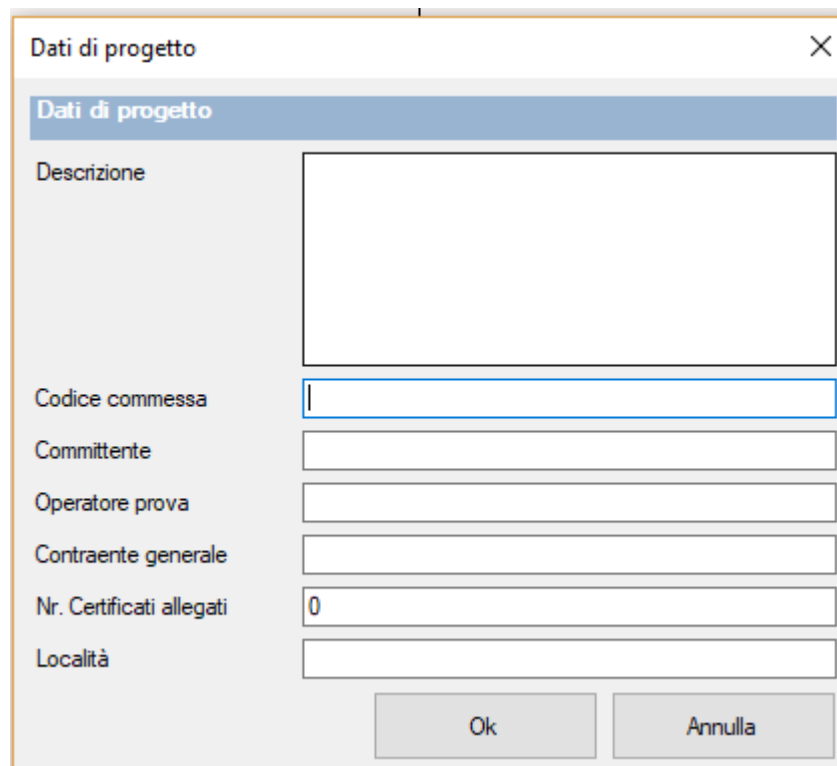
I comandi di base sono raggruppati nelle seguenti schede:

1. Home;
2. Modellazione;
3. Calcolo ed elaborati;
4. Informazioni e registrazione.

## 2.1 Home

La scheda Home consente di attivare tutte le funzioni classicamente disponibile per un file. Le funzioni disponibili sono le seguenti:

1. Nuovo: Consente di creare un nuovo file (eventualmente salvando quello corrente);
2. Apri: Consente di aprire un file esistente;
3. Apri recente: Consente di aprire un file esistente recente;
4. Salva: Consente di salvare il file. Qualora lo stesso non sia già stato salvato allora sarà necessario selezionare il percorso della cartella nella quale salvare il file;
5. Salva con nome: Consente di salvare il file. A differenza della funzione "Salva" la funzione salva con nome richiederà sempre la selezione il percorso della cartella nella quale salvare il file;
6. Anteprima di stampa: Visualizzerà l'anteprima della stampa;
7. Stampa: Avvierà la finestra di dialogo per la stampa di quanto visualizzato a video;
8. Esporta immagine: Consente di esportare il contenuto della finestra grafica in una immagine. Sarà possibile esportare immagini nei seguenti formati: .bmp, .png, .wmf, .emf
9. Dati di progetto: Sarà possibile gestire i dati generali del progetto:



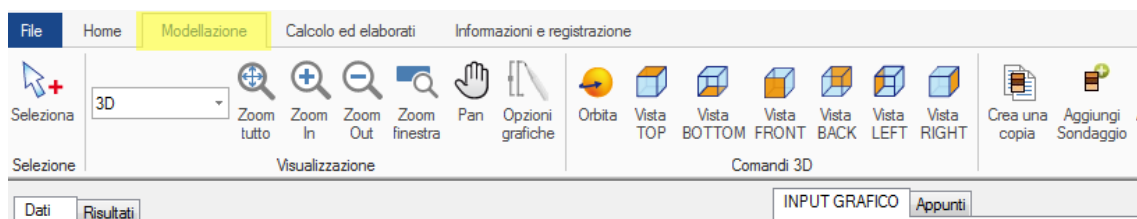
Descrizione	<input type="text"/>
Codice commessa	<input type="text"/>
Committente	<input type="text"/>
Operatore prova	<input type="text"/>
Contraente generale	<input type="text"/>
Nr. Certificati allegati	<input type="text" value="0"/>
Località	<input type="text"/>

**Figura 2: Dati generali del progetto**

10. Importa file ags: Importa un file di formato ags. Il formato ags è il formato standard utilizzato per lo scambio delle informazioni in ambito geotecnico;

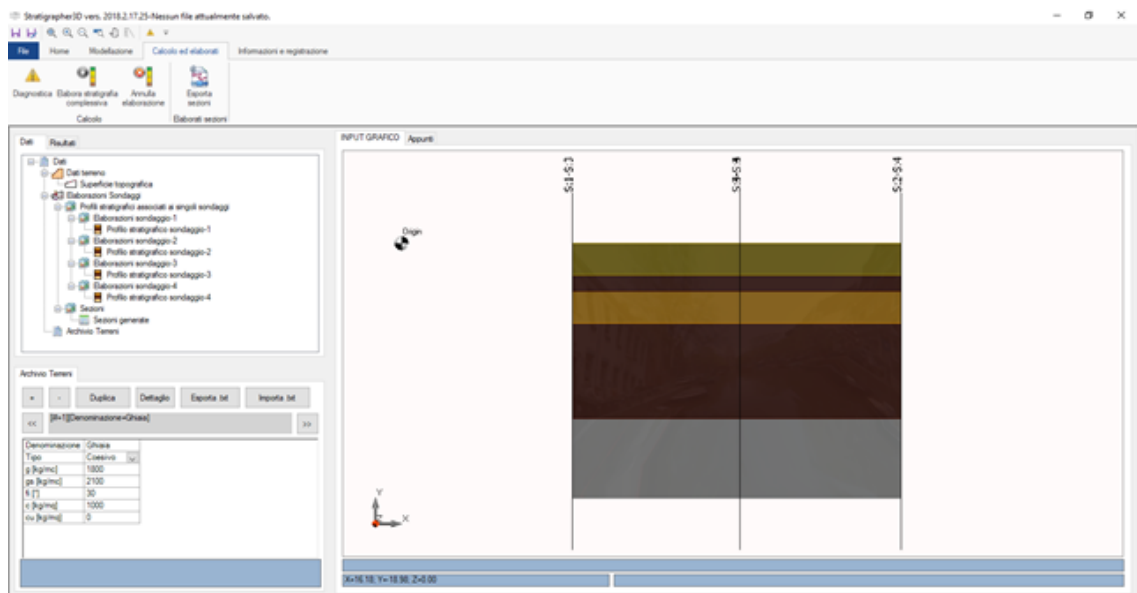
11. Esporta file ags: Importa un file di formato ags. Il formato ags è il formato standard utilizzato per lo scambio delle informazioni in ambito geotecnico;

## 2.2 Modellazione



La scheda Modellazione espone tutte le funzioni utili per la creazione e la manipolazione del modello stratigrafico (Input ed Output). Tutte le funzioni disponibili sono descritte nei paragrafi seguenti.

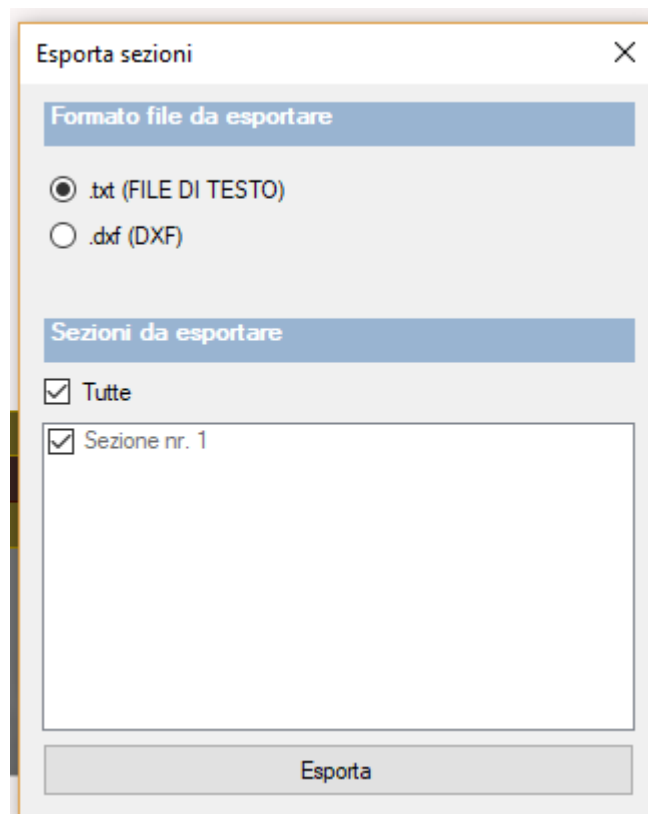
## 2.3 Calcolo ed elaborati



**Figura 4: Scheda Calcolo ed elaborati**

La scheda calcolo ed elaborati espone le funzioni utili per l'interazione con il modello da un punto di vista delle elaborazioni. La scheda espone le seguenti funzioni:

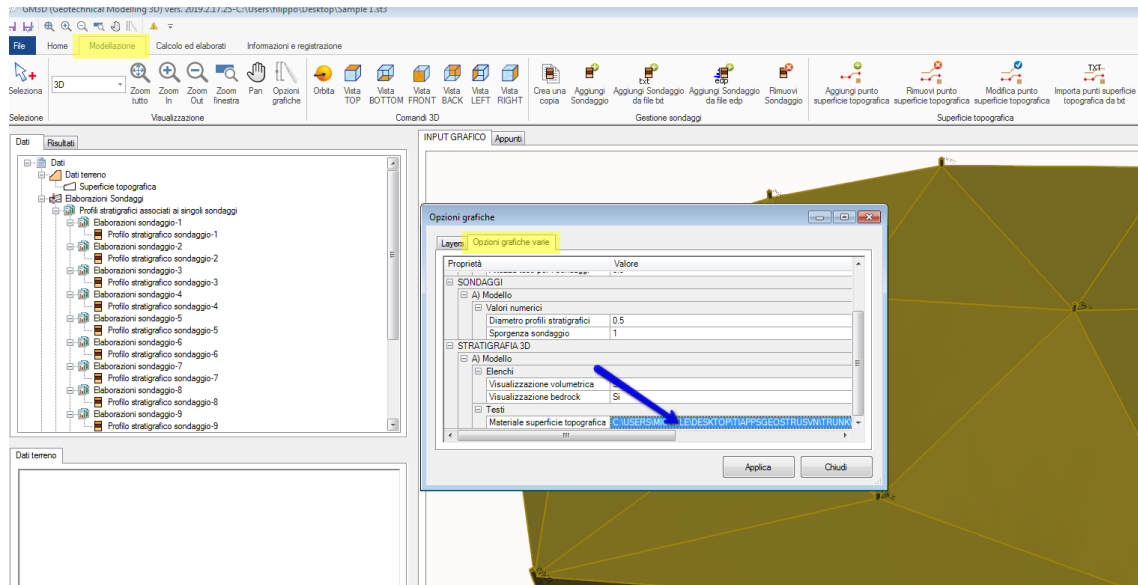
1. Diagnostica: La funzione diagnostica consente di verificare la correttezza dei dati di input prima dell'avvio di una elaborazione. Il superamento del controllo dei dati è condizione necessaria per la esecuzione delle elaborazioni della stratigrafia 3D;
2. Elabora stratigrafia complessiva: La funzione elaborata i sondaggi inseriti. L'elaborazione consiste nella creazione del modello stratigrafico tridimensionale secondo un algoritmo interno che poggia sulla selezione di un sondaggio master;
3. Annulla elaborazione: Annulla l'elaborazione eliminando tutti i risultati prodotti dalla elaborazione;
4. Esporta sezioni: Consente di esportare le eventuali sezioni generate a valle della elaborazione. I formati in cui è possibile esportare una sezione sono dxf e txt. L'interfaccia grafica per la gestione della esportazione delle sezioni è la seguente:



**Figura 5: Interfaccia grafica per l'esportazione delle sezioni**

Come è possibile vedere si possono esportare sezioni in formato txt e dxf. E' possibile esportare tutte le sezioni generate o solo un gruppo (spuntando quelle che si vogliono esportare).

### 3 Come assegnare la texture di superficie



## 4 Struttura del modello di input

Il modello di input è definito attraverso:

1. La superficie topografica: La suddetta superficie è definita da una struttura dati che definisce un piano quotato (insieme di punti di coordinate  $x, y$  e  $z$ );
2. Profili stratigrafici puntuali: Insieme di profili associato ad un punto di coordinate  $x$  ed  $y$  un profilo stratigrafico (magari derivante da un carotaggio o interpretazione di altre prove);
3. Sezioni: In fase di input è necessario definire i parametri che identificano le tracce delle sezioni stratigrafiche da elaborare;
4. Archivio Terreni: Raccolta di terreni a cui è possibile fare riferimento durante l'assegnazione dei profili stratigrafici puntuali.

### 4.1 Superficie topografica

La superficie topografica è descritta da un insieme di punti caratterizzati dalle coordinate  $x, y$  e  $z$ . Per ogni punto sono assegnabili i seguenti parametri:

- $x$  [m]: Coordinata  $x$ , espressa in metri, del punto della superficie topografica;
- $y$  [m]: Coordinata  $y$ , espressa in metri, del punto della superficie topografica;
- $z$  [m]: Coordinata  $z$ , espressa in metri, del punto della superficie topografica;

- Descrizione: Campo di testo disponibile per l'inserimento di una descrizione del punto

x [m]	0
y [m]	0
z [m]	0
Descrizione	

**Figura 7: Interfaccia per l'inserimento dei parametri di un punto della superficie topografica**

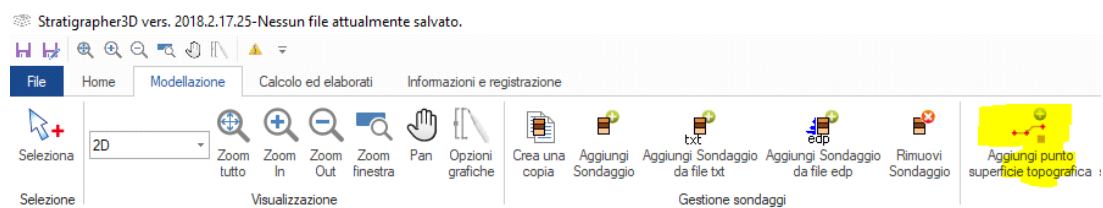
Sulla superficie topografica possono agire le seguenti funzioni: Sulla superficie topografica possono agire le seguenti funzioni:

- Aggiungi punto superficie topografica;
- Rimuovi punto superficie topografica;
- Modifica punto superficie topografica;
- Importa punti superficie topografica da txt;
- Aggiungi punto superficie topografica;
- Rimuovi punto superficie topografica;
- Modifica punto superficie topografica;
- Importa punti superficie topografica da txt;

Aggiungi punto superficie topografica

La funzione consente di inserire un punto alla struttura dati che gestisce la superficie topografica del modello. Per inserire un punto della superficie topografica al modello applicare la seguente procedura:

1. Fare click sulla scheda modellazione, quindi fare click sulla funzione "Aggiungi punto superficie topografica";



**Figura 8: Attivazione della funzione per l'aggiunta di un punto della superficie topografica**

2. Inserire le coordinate del punto, quindi fare click su ok

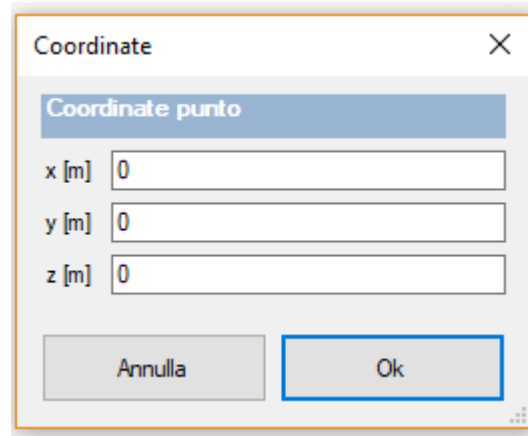


Figura 9: Inserimento di un nuovo punto della superficie topografica

#### Rimuovi punto da superficie topografica

Per rimuovere un punto dalla superficie topografica del modello applicare la seguente procedura:

1. Fare click sulla scheda modellazione, quindi fare click sulla funzione "Rimuovi punto superficie topografica";
2. Fare click sul punto della superficie topografica da rimuovere e quindi accettare l'operazione:

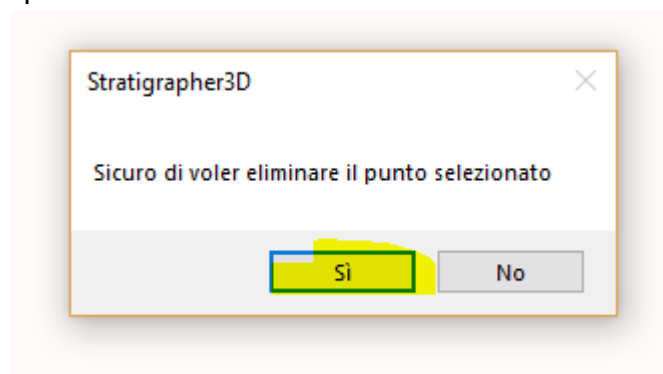


Figura 11: Richiesta di conferma per la rimozione di un punto della superficie topografica

#### Modifica punto superficie topografica

Per modificare un punto dalla superficie topografica del modello applicare la seguente procedura:

1. Fare click sulla scheda modellazione, quindi fare click sulla funzione "Modifica punto superficie topografica";
2. Fare click sul punto della superficie topografica da modificare e quindi inserire le nuove coordinate del punto. Quindi fare click su Ok:



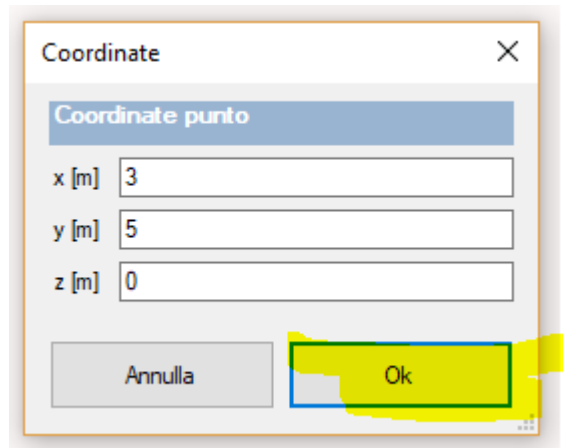


Figura 13: Modifica di un punto della superficie topografica



La modifica di un punto della superficie topografica annullerà i calcoli già eseguiti. Il software richiederà in automatico se rieseguire o meno il calcolo della stratigrafia.

Importa punti superficie topografica da txt

Per importare un insieme di punti da un file in formato txt applicare la seguente procedura:

1. Fare click sulla scheda modellazione, quindi fare click sulla funzione "Importa punti superficie topografica";
2. Selezionare il file di testo per importare i punti contenuti nel file;



Il file di testo ha il seguente formato: Ogni riga rappresenta un punto della superficie topografica. In ogni riga vi sono quattro valori (separati da ;):

- Il primo valore è l'identificativo (progressivo) del punto;
- Il secondo valore è la coordinata x del punto (in m);
- Il terzo valore è la coordinata y del punto (in m);
- Il quarto valore è la coordinata z del punto (in m);

## 4.2 Elaborazioni sondaggi

Ad Elaborazione sondaggi fanno riferimento i seguenti gruppi di parametri:

- Profili stratigrafici associati ai singoli sondaggi;
- Sezioni;

I profili stratigrafici consentono di gestire le colonne stratigrafiche rilevate in campo (mediante prove dirette e/o indirette).

Le sezioni aggregano inverte i parametri necessari per identificare le sezioni geotecniche da realizzare a valle della elaborazione.

## Profili stratigrafici

Aggiungi Sondaggio

**Dati generali**

Codice sondaggio: C1

Descrizione sondaggio: D1

**Posizionamento sondaggio**

xs [m]: 0      Lat. [°]: 0

ys [m]: 0      Long. [°]: 0

zs [m]: 0      Alt. [m s.l.m.]: 0

\* I dati di georeferenziazione devono essere inseriti nel sistema WGS84

**Stratigrafia definita**      Importa...

zf [m]: 0 (Profondità della falda)

DH [m]	Terreno	Colore
1	Sabbia	...
1	Ghiaia	...

**Prove in campo**

NSPT      Importa...

NSPT

Ge

VS

Profondità [m]

Aggiungi strato      Rimuovi strato      Ok

Figura 16: Finestra di dialogo per la gestione di un profilo stratigrafico

Ogni profilo stratigrafico è identificato dai seguenti parametri:

- Codice sondaggio: Codice breve, per identificare il sondaggio rispetto alla campagna di indagini in atto;
- Descrizione sondaggio: Descrizione breve del sondaggio;
- Xs [m]: Coordinata x di posizionamento del sondaggio rispetto all'origine;
- Ys [m]: Coordinata Y di posizionamento del sondaggio rispetto all'origine;
- Zs [m]: Coordinata Z di posizionamento del sondaggio rispetto all'origine;
- Lat. [°]: Latitudine di posizionamento del sondaggio (vedi nota successiva);
- Long. [°]: Longitudine di posizionamento del sondaggio (vedi nota successiva);
- Alt. [m s.l.m.]: Altitudine del sondaggio rispetto al livello del mare (vedi nota successiva);
- Zf [m]: Profondità della falda rispetto alla testa del profilo stratigrafico di riferimento;
- Stratigrafia: La stratigrafia identifica la successione stratigrafica dei terreni che caratterizzano il profilo. La stratigrafia è definita mediante una successione di strati caratterizzati da spessore e tipologia di terreno. Sulla stratigrafia è possibile agire mediante le seguenti procedure:

- **Aggiungi strato:** Consente di inserire un nuovo strato alla stratigrafia;
- **Rimuovi strato:** Consente di rimuovere lo strato correntemente selezionato della stratigrafia.

E' possibile importare una stratigrafia da file .txt.

Alla stratigrafia è possibile associare una prova (SPT, Qc o VS) eventualmente importata da file di formato txt.



Alla versione attuale del software i parametri Lat., Long. e Alt. non entrano nel calcolo della stratigrafia. Essi sono esposti per completezza di input.



Il file di testo per l'importazione della stratigrafia ha il seguente formato: ogni riga rappresenta uno strato della stratigrafia. In ogni riga vi sono tre valori (separati da ;):

- Il primo valore è l'identificativo (progressivo) dello strato;
- Il secondo valore è lo spessore dello strato (in m);
- Il terzo valore è l'indice del terreno assegnato allo strato (nella numerazione assegnata nell'archivio terreni);



Ogni prova può essere importata da un file di stesto avente il seguente formato: Ogni riga rappresenta un punto nel quale è valutato il vaore di prova. In ogni riga vi sono tre valori (separati da ;):

- Il primo valore è l'identificativo (progressivo) della profondità alla quale è stimata la prova;
- Il secondo valore è la profondità di valutazione della prova;
- Il terzo valore è il valore di prova;

### Aggiungi sondaggio

Per aggiungere un sondaggio applicare la seguente procedura:

1. Fare click sulla scheda **Modellazione**, quindi fare click sul pulsante "Aggiungi sondaggio":

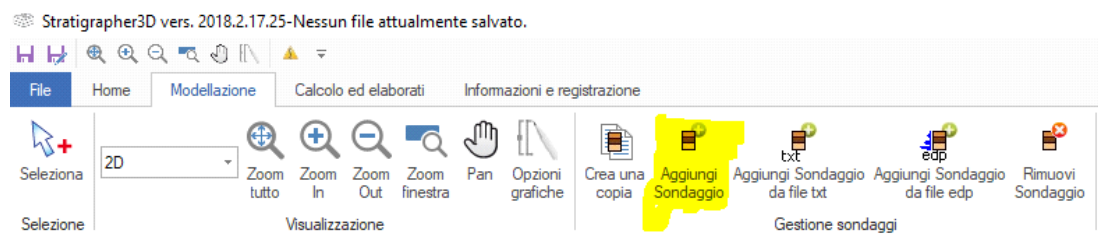


Figura 18: Attivazione della funzione del sondaggio

2. Inserire i dati del sondaggio e quindi fare click su "Ok":

Figura 19: Inserimento di un sondaggio



Ogni sondaggio inserito dovrà avere almeno uno strato definito.

### Aggiungi sondaggio da file .txt

Per aggiungere un sondaggio da file txt applicare la seguente procedura:

1. Fare click sulla scheda Modellazione, quindi fare click sul pulsante "Aggiungi sondaggio da file txt":

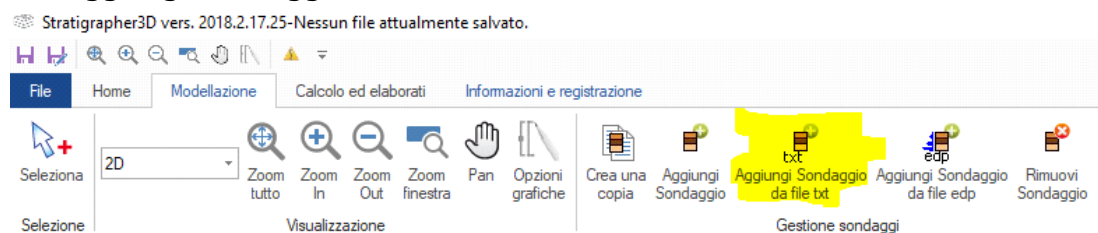


Figura 20: Attivazione della funzione Aggiungi sondaggio da file TXT

2. Fare click sul punto in corrispondenza del quale inserire il profilo stratigrafico (da tale punto saranno prelevati i parametri di posizionamento del sondaggio);
3. Selezionare il file di testo per importare i punti contenuti nel file;



Il file di testo ha il seguente formato: Ogni riga rappresenta un punto della superficie topografica. In ogni riga vi sono quattro valori (separati da ;):

- Il primo valore è l'identificativo (progressivo) dello strato;
- Il secondo valore è lo spessore dello strato (in m);
- Il terzo valore è l'indice del terreno assegnato allo strato (nella numerazione assegnata nell'archivio terreni);

#### Aggiungi sondaggio da file .edp

Per aggiungere un sondaggio da file edp applicare la seguente procedura:

1. Fare click sulla scheda Modellazione, quindi fare click sul pulsante "Aggiungi sondaggio da file edp" (formato di esportazione dei file da altri software GEOSTRU):

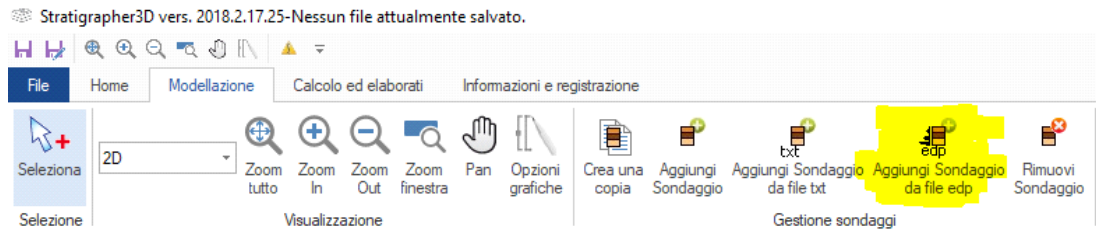


Figura 22: Attivazione della funzione Aggiungi sondaggio da file EDP

2. Fare click sul punto in corrispondenza del quale inserire il profilo stratigrafico (da tale punto saranno prelevati i parametri di posizionamento del sondaggio);
3. Selezionare il file edp per importare i punti contenuti nel file;



Il file di testo ha il seguente formato: TODO...DISCUSSIONE SUL FILE EDP. CHIEDERE INFO A FILIPPO

#### Crea una copia

Per creare la copia di un sondaggio applicare la seguente procedura:

1. Posizionarsi con il mouse sul sondaggio da copiare:

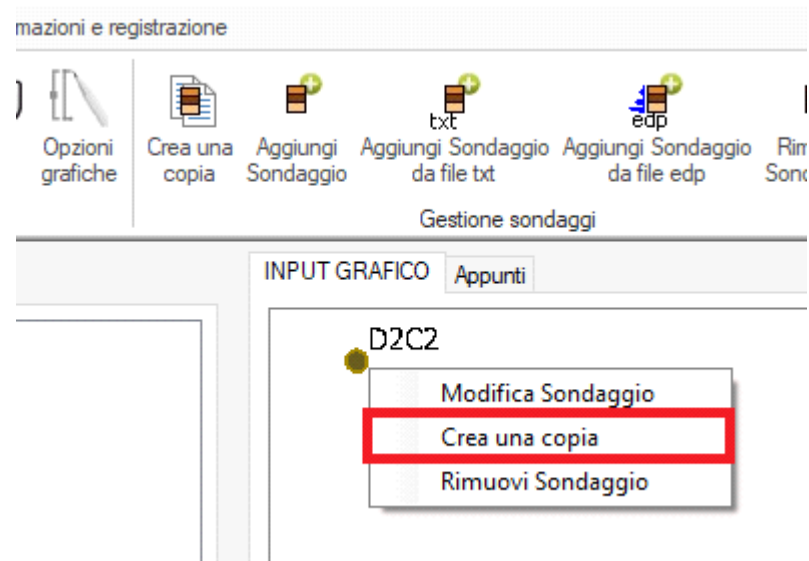


Figura 23: Copia di un sondaggio

2. Fare click con il tasto destro del mouse;
  3. Fare click sulla voce di menu "Crea una copia" riquadrata in rosso nella immagine precedente;
  4. Fare click nel punto nel quale si vuole creare la copia del sondaggio;
- Rimuovi sondaggio

Per rimuovere un sondaggio applicare la seguente procedura:

1. Posizionarsi con il mouse sul sondaggio da rimuovere
2. Fare click con il tasto destro del mouse;
3. Fare click sulla voce di menu "Rimuovi sondaggio" riquadrata in rosso nella immagine precedente;



In alternativa è possibile fare click sulla scheda Modellazione quindi fare click su "Rimuovi sondaggio" e selezionare il sondaggio da rimuovere.

### 4.3 Sezioni

Le sezioni rappresentano gli elementi attraverso i quali poter dare una rappresentazione bidimensionale al modello stratigrafico in 3d. Ogni sezione è caratterizzata dai seguenti parametri:

- $x_a$  [m]: Coordinata x del primo punto della sezione;
- $y_a$  [m]: Coordinata y del primo punto della sezione;
- $x_b$  [m]: Coordinata x del secondo punto della sezione;
- $y_b$  [m]: Coordinata y del secondo punto della sezione;

Per una maggiore comprensione del significato dei parametri della singola sezione fare riferimento alla seguente immagine:

### Creare sezione da retta

Per creare una sezione da una retta applicare la seguente procedura:

1. Fare click sulla scheda modellazione e sul pulsante "Creare sezione da retta":

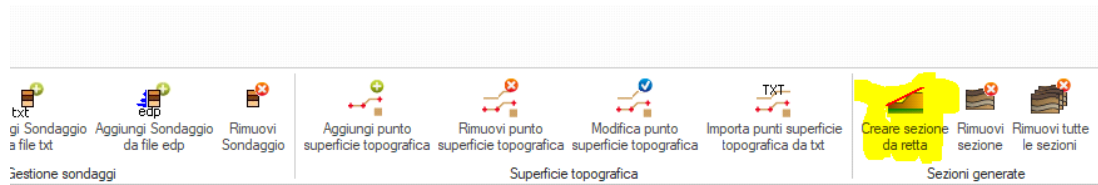


Figura 27: Creare sezione da retta

2. Fare click con sul punto iniziale della sezione;
3. Fare click con sul punto finale della sezione;
4. Inserire il nome della sezione:



Chiaramente l'inserimento di una sezione presuppone che i due punti indicati (come estremi della traccia della sezione) intercettino in almeno due punti il modello stratigrafico.

#### Rimuovi sezione

Per rimuovere una sezione applicare la seguente procedura:

1. Fare click sulla scheda modellazione e sul pulsante "Rimuovi sezione":
2. Fare click con il mouse sulla sezione da eliminare ed accettare;

#### Rimuovi tutte le sezioni

Per rimuovere tutte le sezioni applicare la seguente procedura:

1. Fare click sulla scheda modellazione e sul pulsante "Rimuovi tutte le sezioni"

## 4.4 Archivio terreni

L'archivio terreni raccoglie le tipologie di terreno che è possibile utilizzare per la creazione dei profili stratigrafici. Per ogni terreno sono definiti i seguenti parametri:

- Tipo: Coesivo o Incoerente;
- $g$  [kg/mc]: Peso dell'unità del volume del terreno drenato;
- $gs$  [kg/mc]: Peso dell'unità del volume del terreno saturo;
- $fi$  [°]: Angolo di resistenza a taglio;
- $c$  [kg/cm<sup>q</sup>]: Coesione drenata;
- $cu$  [kg/cm<sup>q</sup>]: Coesione non drenata;

Archivio Terreni

+ - Duplica Dettaglio Esporta .txt Importa .txt

<< [#=1][Denominazione=Ghiaia] >>

Denominazione	Ghiaia
Tipo	Coesivo <input type="button" value="v"/>
g [kg/mc]	1800
gs [kg/mc]	2100
fi [°]	30
c [kg/mq]	1000
cu [kg/mq]	0

Figura 31: Parametri afferenti alle tipologie di terreno



Alla versione attuale i parametri di terreno (eccetto il nome) non sono presi in considerazione nel calcolo delle stratigrafie.

Aggiunta di un terreno

Per aggiungere un nuovo terreno applicare la seguente procedura:

1. Fare click sul pulsante "+":

Archivio Terreni

- Duplica Dettaglio Esporta .txt Importa .txt

Figura 32. Aggiunta di una nuova tipologia di terreno

2. Inserire i valori dei parametri del terreno

## 5 Elaborazione

L'elaborazione consiste nella creazione di un modello stratigrafico tridimensionale a partire dal quale è possibile generare sezioni geotecniche bidimensionali:



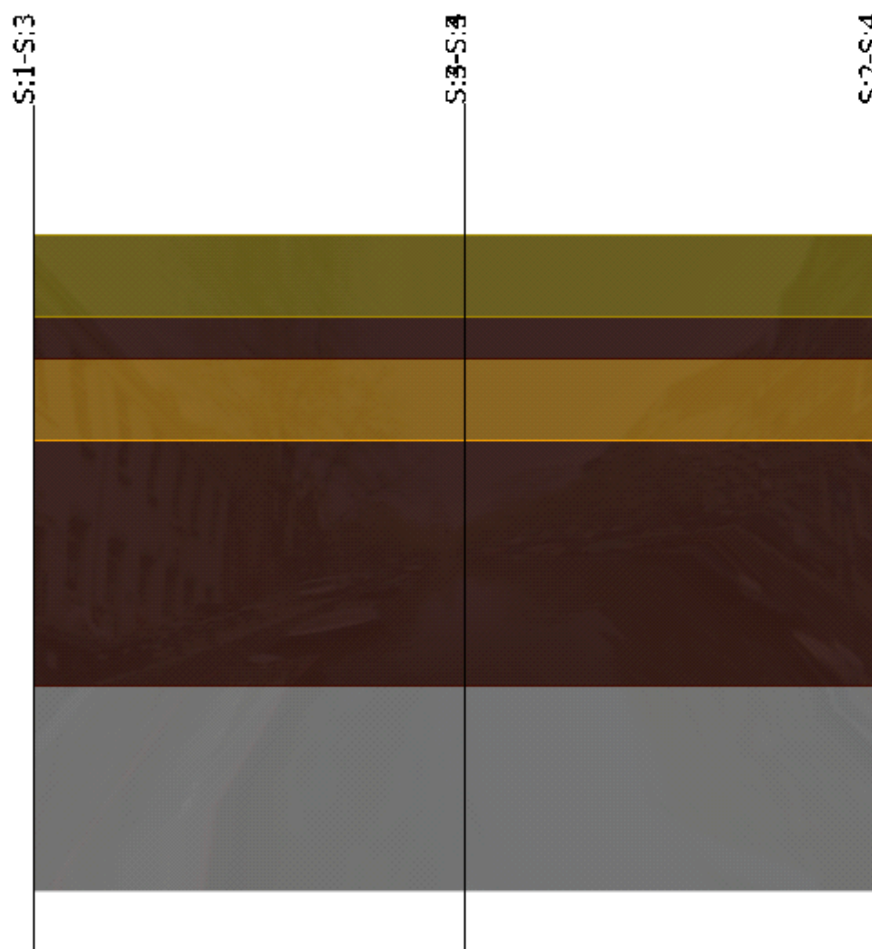


Figura 34: Esempio di modello sezione generata

L'algoritmo per la generazione della stratigrafia 3d è sintetizzabile nei seguenti passi:

1. Si esegue una triangolazione sull'insieme dei punti costituiti dalla unione dei punti della superficie topografica e dei posizionamenti dei sondaggi definiti;
2. Si seleziona il sondaggio Master;
3. Si fissa come strato in corso di processamento del sondaggio Master il primo strato
4. Si collegano, nella metrica di collegamento definita dalla triangolazione dei punti, tutti i sondaggi per i quali il primo strato non processato ha terreno uguale a quello dello strato in corso di processamento del sondaggio master;
5. Una volta collegati tutti i profili stratigrafici si passa allo strato successivo del sondaggio master e si riesegue l'operazione di cui al punto 4.

## 6 Geoapp

### **Geoapp: la più grande suite del web per calcoli online**

Gli applicativi presenti in [Geostru Geoapp](#) sono stati realizzati a supporto del professionista per la soluzione di molteplici casi professionali.

Geoapp comprende oltre 40 [applicazioni](#) per: Ingegneria, Geologia, Geofisica, Idrologia e Idraulica.

La maggior parte delle applicazioni sono gratuite, altre necessitano di una sottoscrizione (subscription) mensile o annuale.

*Perchè si consiglia la subscription?*

Perchè una subscription consente di:

- usare applicazioni professionali ovunque e su qualunque dispositivo;
- salvare i file in cloud e sul proprio PC;
- riaprire i file per elaborazioni successive;
- servizi di stampa delle relazioni ed elaborati grafici;
- notifica sull'uscita di nuove applicazioni ed inclusione automatica nel proprio abbonamento;
- disponibilità di versioni sempre aggiornate;
- servizio di assistenza tramite Ticket.

### 6.1 Sezione Geoapp

#### **Generale ed Ingegneria, Geotecnica e Geologia**

Tra le applicazioni presenti, una vasta gamma può essere utilizzata per **GM3D**. A tale scopo si consigliano i seguenti applicativi:

- [Formulario NSPT](#)
- [Classificazione suoli NTC2018](#)
- [Classificazione delle terre SMC](#)
- [Geostru Maps](#)

## 7 Contatti

Per maggiori informazioni si prega di fare riferimento al website:

[www.geostru.eu](http://www.geostru.eu)