

# GE05

Il Software  
per la GEOTECNICA



## ANALISI DI STABILITA'

Analisi di stabilità dei pendii, dei versanti in roccia e terre armate



## CALCOLO PARATIE

Progetto e verifica di paratie, diaframmi e palancole



## FONDAZIONI SUPERFICIALI

Capacità portante e cedimenti di fondazioni superficiali, nastriformi e platee



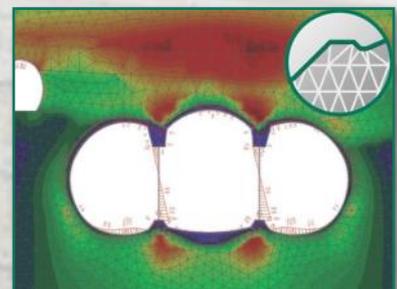
## FONDAZIONI PROFONDE

Capacità portante e cedimenti di pali e gruppo di pali



## MURI DI SOSTEGNO

Progetto e verifica di muri di sostegno a gravità, a mensola e prefabbricati



## FEM

Software per la geotecnica con analisi agli Elementi Finiti



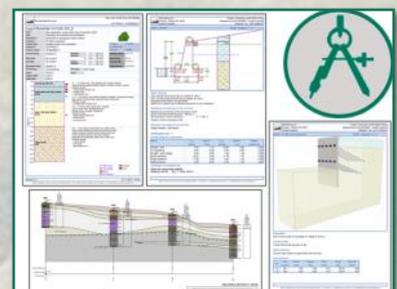
## TUNNEL E POZZI

Analisi di tunnel, strutture interrato e pozzi verticali



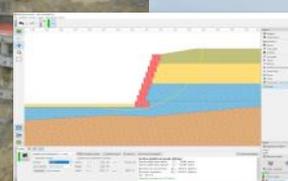
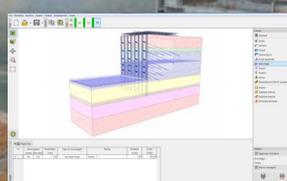
## PROVE IN SITU E INDAGINI

Modellazione del terreno basata su indagini geognostiche (prove in situ SPT, CPT, DMT, PMT)



## RELAZIONI COMPLETE

Relazioni di calcolo e relazioni illustrative completamente personalizzabili



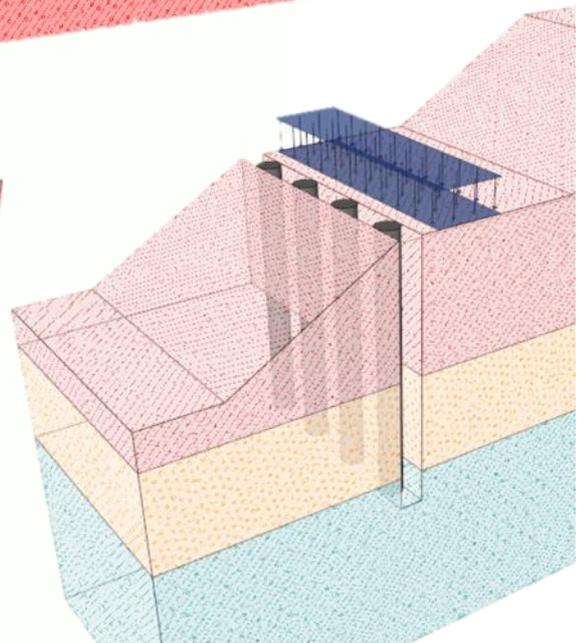
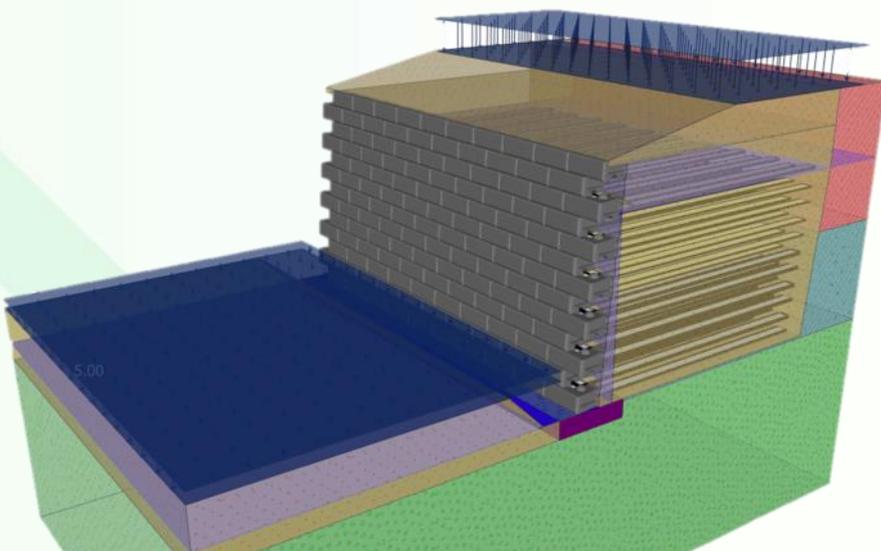
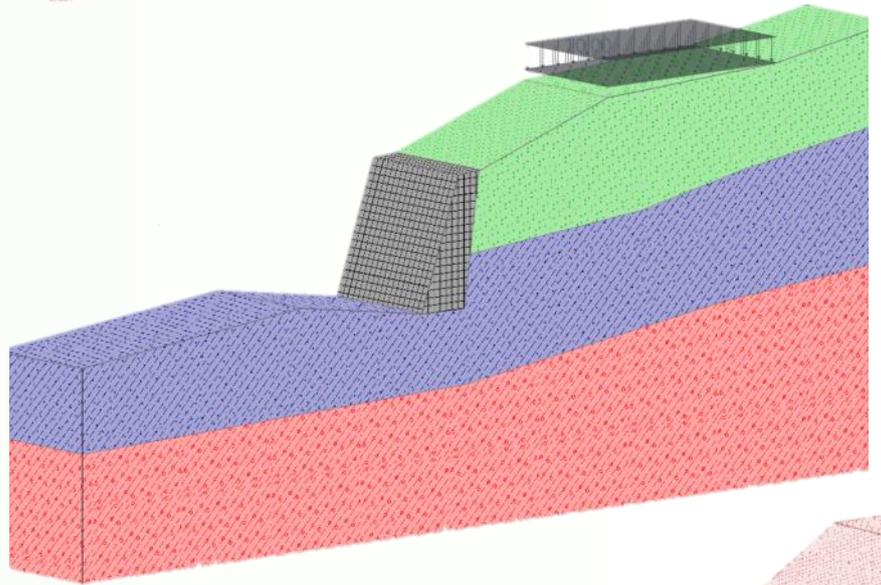
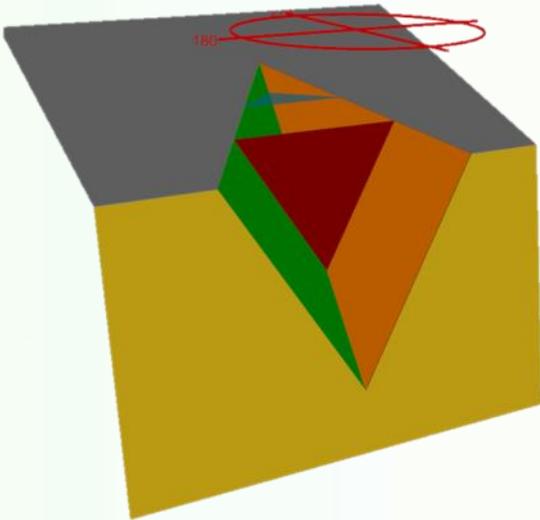
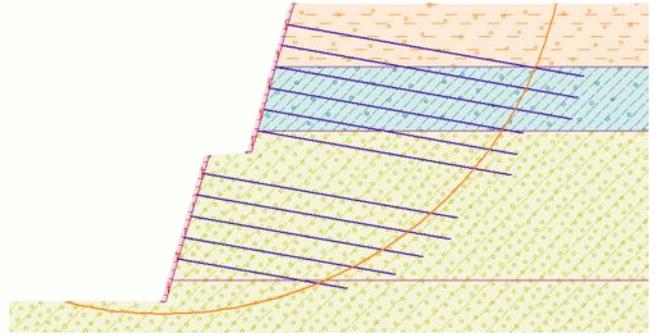
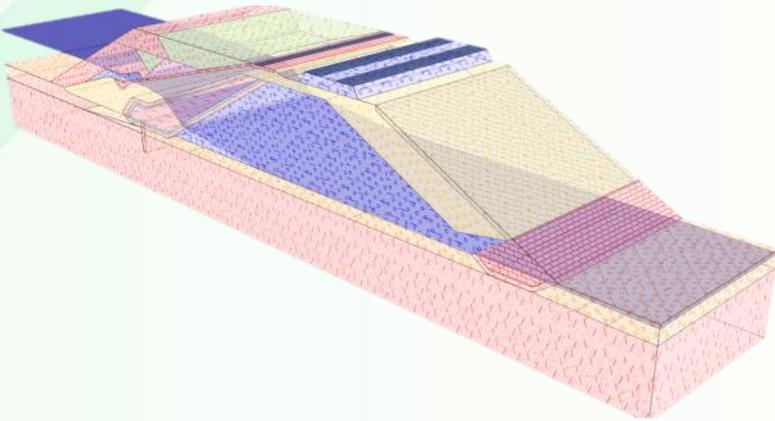
# Software per la Geotecnica

- |   |   |
|---|---|
|  Stratigrafia                     |  Point Cloud               |
|  Stabilità dei Pendii             |  Progetto Paratie          |
|  Verifica Paratie                 |  Muri a Gravità            |
|  Muri a Mensola                   |  Gabbioni                  |
|  Terre Armate                     |  Muri Redi-Rock            |
|  Muratura a Blocchi              |  Muri Prefabbricati       |
|  Pareti Chiodate                |  Spinta del Terreno      |
|  Strutture di Contenimento      |  Fondazioni Superficiali |
|  Fondazioni Superficiali CPT    |  Micropali               |
|  Pali                           |  Pali CPT                |
|  Gruppo di Pali                 |  Platea                  |
|  Travi                          |  Spalle da Ponte         |
|  Cedimenti                      |  Pozzi                   |
|  Stabilità dei Pendii in Roccia |  Cedimenti da Tunnel     |
|  FEM                            |   |



# Analisi di Stabilità

-  Stabilità dei Pendii
-  Stabilità dei Pendii - Filtrazione
-  Strutture di Contenimento
-  Pareti Chiodate
-  Stabilità dei Pendii in Roccia
-  Terre Armate

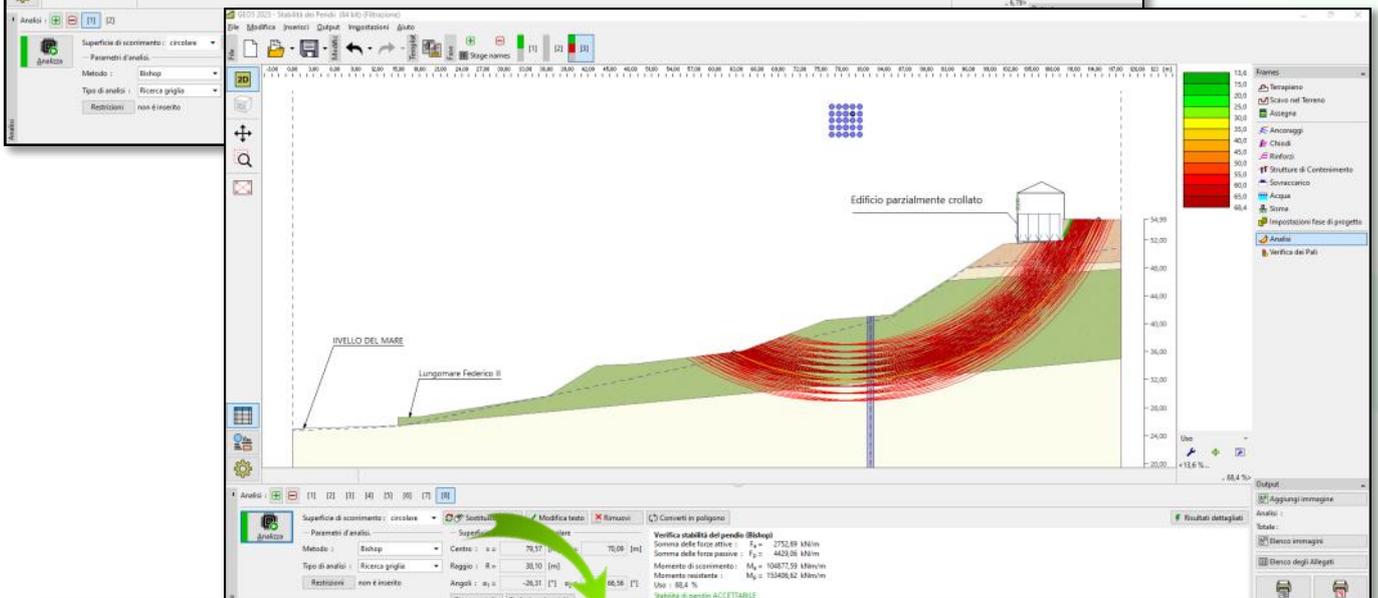
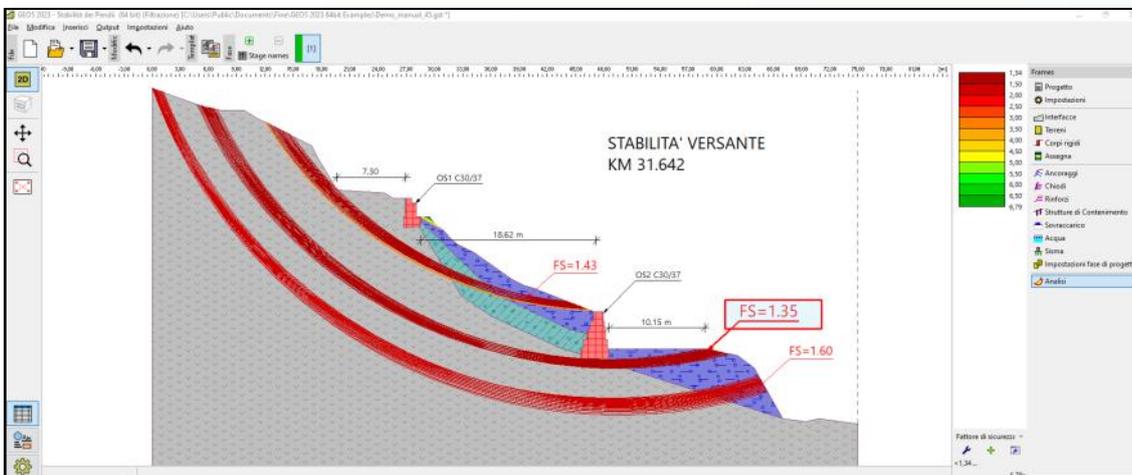
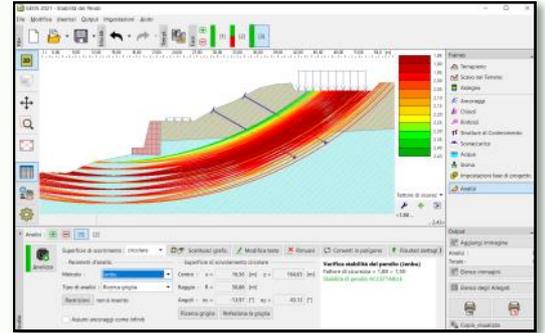




# Stabilità dei Pendii

Programma che esegue analisi di stabilità dei versanti mediante l'ottimizzazione delle superfici di scorrimento circolari e poligonali. Il programma può modellare ancoraggi, rinforzi, tiranti, chiodi, presenza di acqua (sopra o sotto il terreno),

- ▶ Ottimizzazione rapida e affidabile di superfici di scorrimento circolari e poligonali
- ▶ Presenza di acqua modellata attraverso la falda freatica o mediante pressione interstiziale
- ▶ Analisi del rapido svasso, Frattura di trazione
- ▶ Gestisce la successiva costruzione di pendii in un progetto di analisi
- ▶ Modellazione semplice di corpi rigidi
- ▶ Metodi di analisi - Bishop, Fellenius/Petterson, Spencer, Morgenstern-Price, Sarma, Janbu, Shahunyan, ITFM (Chinese standards)
- ▶ Output delle superfici di scorrimento calcolate durante l'ottimizzazione
- ▶ È possibile definire restrizioni sull'ottimizzazione della superficie di scorrimento



Analisi: [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9]

Superficie di scorrimento: circolare  Sostituisci grafic.  Modifica testo  Rimuovi  Converti in poligono

Parametri d'analisi:

Metodo: Bishop

Centro: x = 76,57 [m] z = 70,09 [m]

Raggio: R = 37,10 [m]

Angoli:  $\alpha_1 = -22,77$  [°]  $\alpha_2 = 60,58$  [°]

Restrizioni: non è inserito

Verifica stabilità del pendio (Bishop)

Somma delle forze attive:  $F_A = 1927,38$  kN/m

Somma delle forze passive:  $F_P = 2104,56$  kN/m

Momento di scorrimento:  $M_S = 71505,95$  kNm/m

Momento resistente:  $M_R = 78079,17$  kNm/m

Uso: 91,6 %

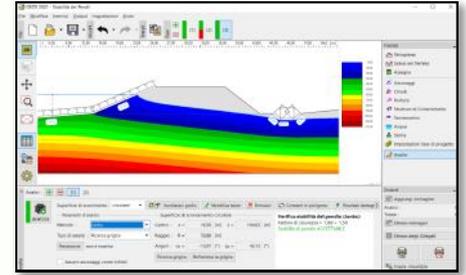
Stabilità di pendio ACCETTABILE



## Stabilità dei Pendii - Filtrazione

Il modulo Stabilità dei Pendii - Filtrazione consente di determinare la pressione interstiziale nel versante in regime stazionario e in regime transitorio tramite analisi agli elementi finiti.

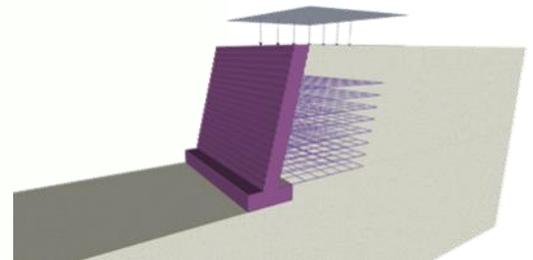
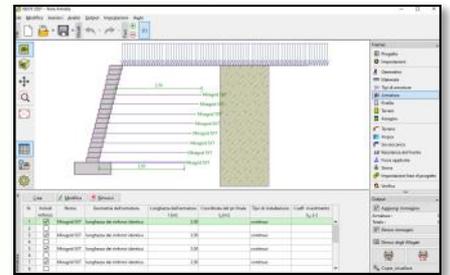
- ▶ Modelli per terreni non saturi: Modello logaritmico-lineare, Modello di Van Genuchten e Modello di Gardner
- ▶ Database di parametri di materiali basati sulla classificazione USCS e consistenza dei terreni
- ▶ Condizioni al contorno: Linea impermeabile, Linea permeabile e Pressione interstiziale prescritta
- ▶ Afflusso / Deflusso prescritti
- ▶ Filtrazione superficiale con con condizioni non note inizialmente
- ▶ Condizioni idrauliche puntuali: Afflusso / Deflusso e Pressione interstiziale nel punto
- ▶ Possibilità di rappresentare interfacce parzialmente permeabili (contatti) e travi



## Terre Armate

Programma utilizzato per analizzare una varietà di strutture rinforzate/armate da geo-griglie (è implementata una libreria completa di geo-griglie disponibili in commercio). Il programma verifica lo scorrimento e il ribaltamento del blocco rinforzato, calcola la stabilità interna e la stabilità globale utilizzando una superficie di scorrimento circolare.

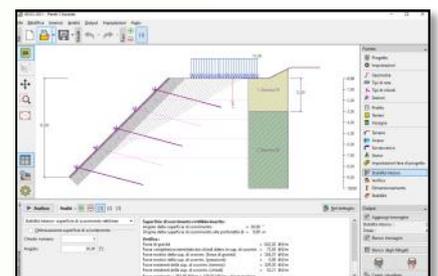
- ▶ Database integrato con geo-rinforzi (geo-griglie e geo-tessuti) – Fortrac, Tensar, Miragrid, KB-grid, Acegrid, Secugrid, Enkagrid, Paralink, Paragrid,...
- ▶ Verifica dello scorrimento e del ribaltamento di una parte di muro (dimensionamento)
- ▶ Verifica dello scorrimento dei geo-rinforzi, della Stabilità interna e verifica della Stabilità Globale di una superficie di rottura circolare con ottimizzazione (Bishop, Spencer)
- ▶ Generazione automatica della posizione delle armature
- ▶ Diverse tipologie di rilevati: blocchi prefabbricati sulla faccia frontale della struttura, argini semplici o berme di terre rinforzate (con eventuali rivestimenti)
- ▶ Possibilità di creare più fasi di costruzione
- ▶ Numero arbitrario di sovraccarichi applicabili alle strutture
- ▶ Effetti del Sisma (Mononobe-Okabe, Arrango, standard Cinese, NCMA-SRW)
- ▶ La verifica può essere eseguita secondo l'EN 1997-1, LRFD o gli approcci classici (stati limite, fattori di sicurezza)



## Pareti Chiodate

Programma per la verifica dello scorrimento e del ribaltamento di una parete chiodata/chiodatura del terreno. Calcola anche la stabilità interna di una parete chiodata (utilizzando una superficie di scorrimento lineare o discontinua) e la sua stabilità globale usando il programma "Stabilità dei Pendii". Il rivestimento in cemento può essere rinforzato con una rete di acciaio.

- ▶ I chiodi (ancoraggi passivi) possono essere definiti inserendo la geometria (inclinazione, lunghezza e profondità), la resistenza a trazione, la resistenza Pull-out e la resistenza della testa del chiodo
- ▶ Verifica la portanza dei chiodi
- ▶ Analisi della spinta del terreno in termini efficaci e totali
- ▶ Scorrimento lungo una superficie rettilinea o poligonale
- ▶ Numero arbitrario di sovraccarichi applicabili alle strutture (carichi distribuiti, trapezoidali, concentrati)
- ▶ Forma generica del terreno dietro la struttura
- ▶ Analisi della Stabilità interna (ribaltamento, scorrimento, capacità portante del terreno di fondazione)
- ▶ Numero arbitrario di forze inseribili ( di ancoraggi, chiodi, tiranti, reti, etc.)
- ▶ Modellazione dell'acqua a valle e a monte della struttura
- ▶ Effetti del Sisma (Mononobe-Okabe, Arrango, standards Cinese, NCMA – SRW)

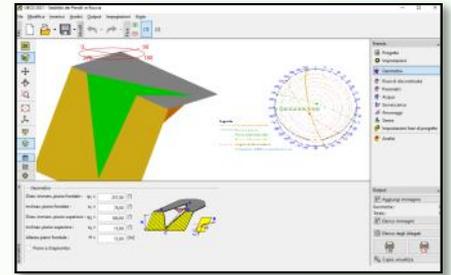




## Stabilità dei Pendii in Roccia

Programma utilizzato per analizzare la stabilità dei versanti in roccia su un piano predefinito o su superficie di scorrimento variabile. Risolve anche cunei di roccia nella proiezione stratigrafica. I criteri di rottura impiegati sono quelli di Mohr-Coulomb, Hoek-Browne e quello di Barton-Bandis, per la caratterizzazione dell'ammasso roccioso e per la caratterizzazione delle discontinuità.

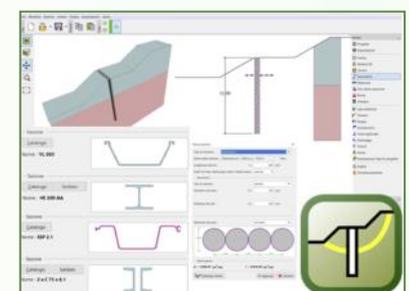
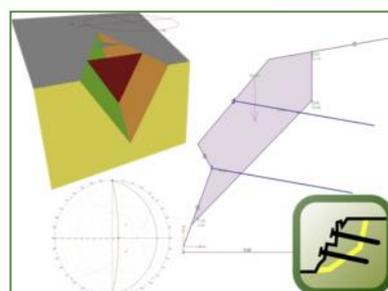
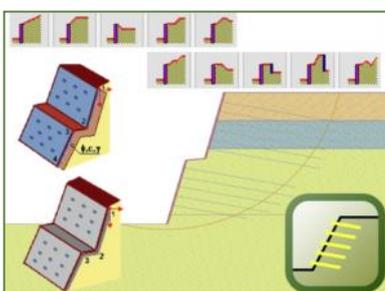
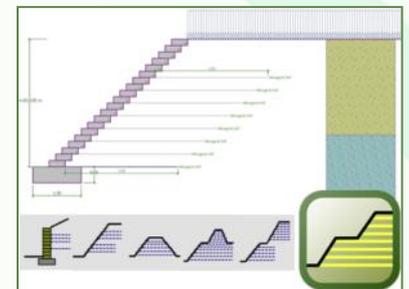
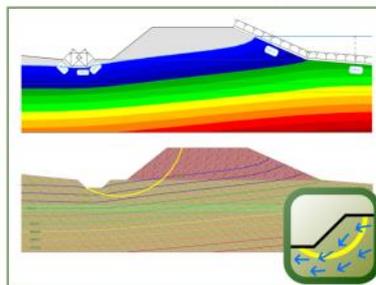
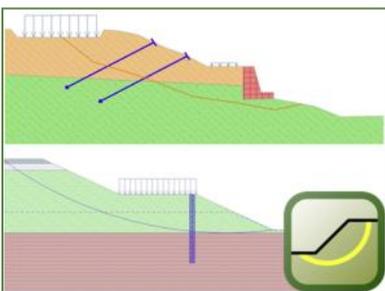
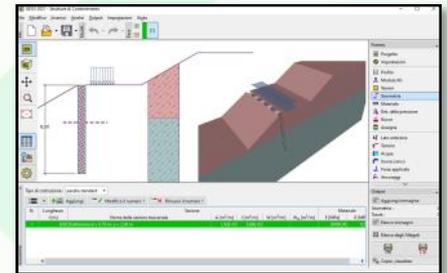
- ▶ Scorrimento lungo una superficie rettilinea o poligonale
- ▶ Scorrimento del cuneo di roccia
- ▶ Proiezione Stereografica (Test di Markland) per cunei di roccia
- ▶ Modelli di materiale secondo Mohr-Coulomb, Hoek-Brown and Barton-Bandis
- ▶ Superficie di scorrimento planare, ondulato e a gradini
- ▶ Semplice input della geometria del blocco
- ▶ Numero arbitrario di sovraccarichi applicabili alle strutture (carichi distribuiti, trapezoidali, concentrati)
- ▶ Numero arbitrario di ancoraggi
- ▶ Modellazione dell'acqua per fratture di trazione sature e forze dovute all'acqua sulla superficie di scorrimento (interna)



## Strutture di Contenimento

Programma utilizzato per la progettazione di pareti, diaframmi, palancole, ecc... che stabilizzano il movimento del pendio o ne aumentano il fattore di sicurezza. La prima analisi dovrebbe essere eseguita nel programma "Stabilità dei Pendii", in cui vengono calcolate le forze attive e passive che agiscono sulla struttura stabilizzante. Successivamente, il carico e la posizione della superficie di scorrimento vengono trasferiti al programma "Strutture di Contenimento" dove

- ▶ Dimensionamento delle sezioni in CA e dell'armatura secondo varie normative
- ▶ Verifica della capacità portante della roccia per pali incastrati nella roccia
- ▶ Trasferimento dei dati richiesti dal programma "Stabilità dei Pendii"
- ▶ Possibilità di caratterizzare il suolo in maniera stratificata
- ▶ Database integrato dei parametri del terreno
- ▶ Modellazione dell'acqua a valle e a monte della struttura
- ▶ Analisi della Stabilità interna degli ancoraggi
- ▶ Vari metodi per la valutazione del modulo di reazione del sottosuolo (Schmitt, Ménard, Chadeisson, ecc...)
- ▶ Berme nella parte anteriore della struttura
- ▶ La struttura può essere caricata da forze e momenti
- ▶ Involuppi delle forze interne per singole fasi di costruzione
- ▶ Analisi per parametri efficaci e totali del terreno





# Opere a Sostegno di Scavi



Progetto Paratie



Strutture di Contenimento



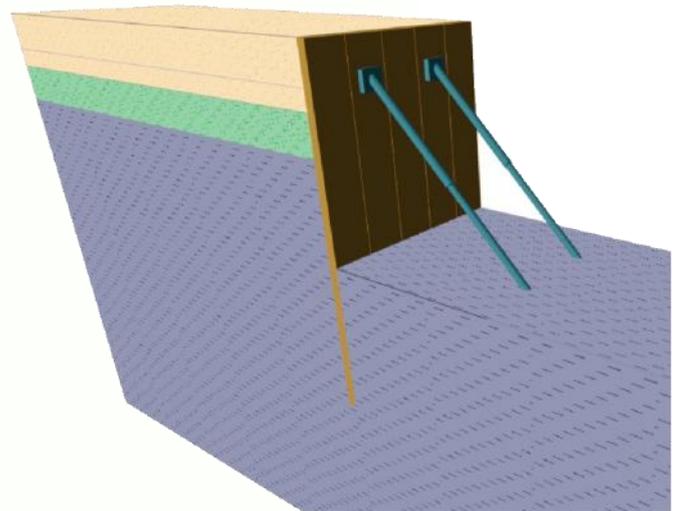
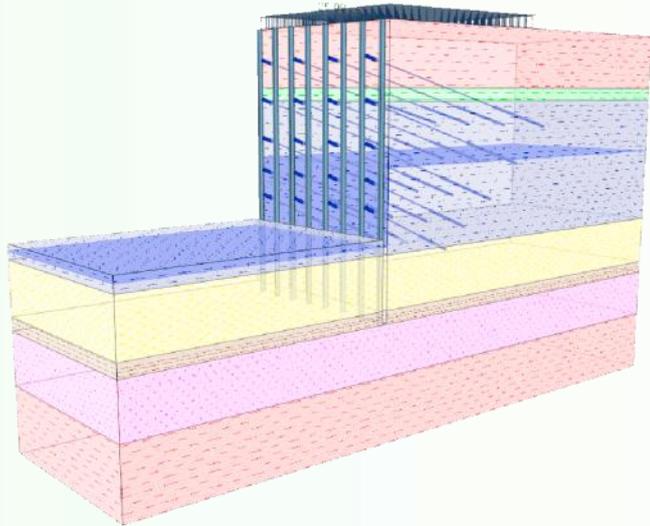
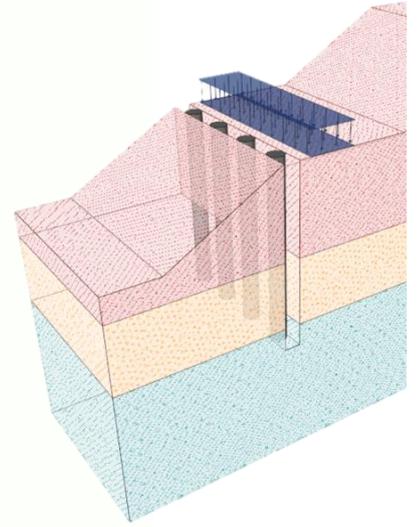
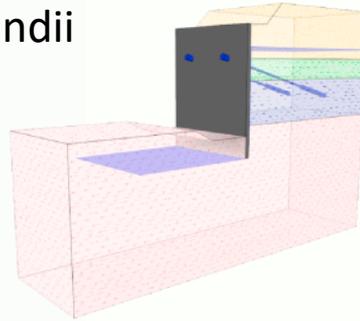
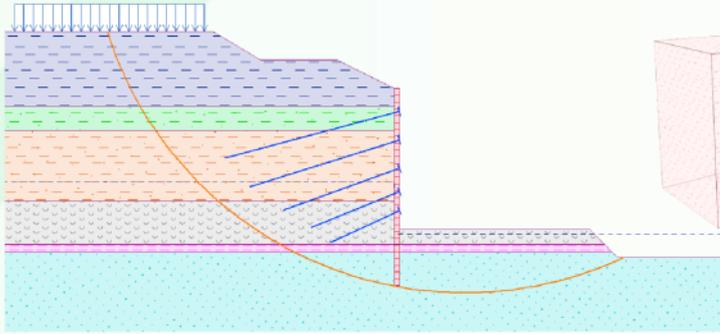
Verifica Paratie



Spinta del Terreno



Stabilità dei Pendii

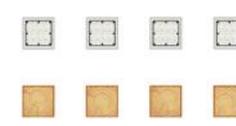
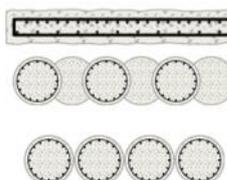
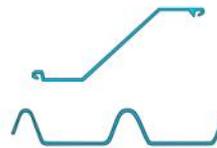
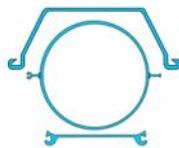


Palancole

Paratie a Struttura Mista

Diaframmi in Cemento Armato

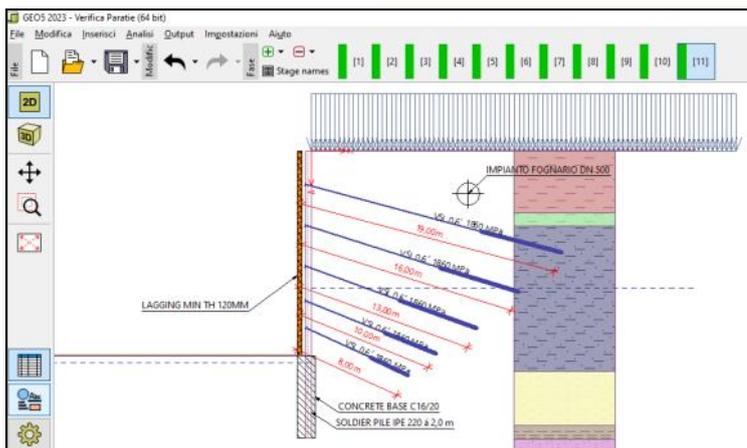
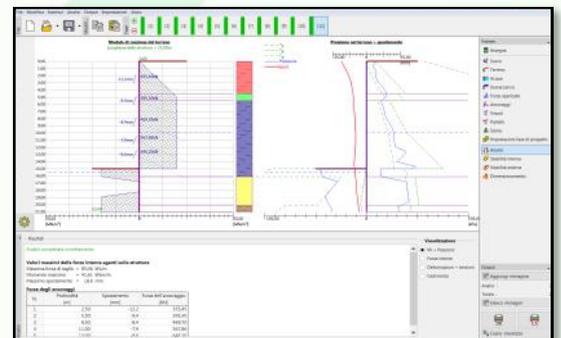
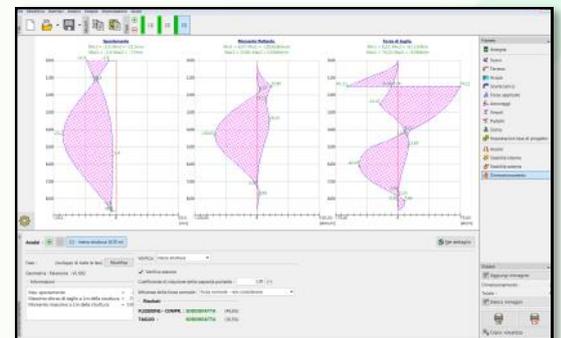
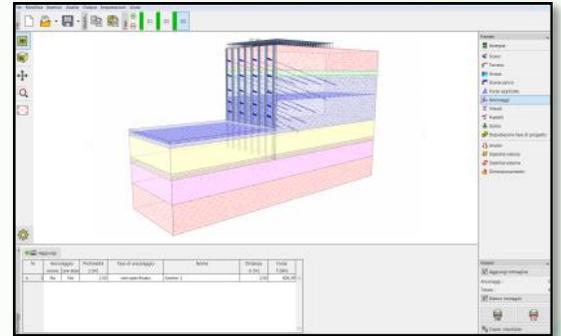
Pareti e Berlinesi



# Verifica Paratie

Questo programma viene utilizzato per realizzare una progettazione avanzata dei muri di contenimento, utilizzando il metodo dell'analisi elasto-plastica non lineare. Consente all'utente di modellare il comportamento della struttura reale usando fasi di costruzione, calcolo della deformazione e delle pressioni che agiscono sulla struttura, verifica della stabilità interna dell'ancoraggio, delle sezioni trasversali (acciaio, CA, legno) e della resistenza degli ancoraggi. Il programma ha una biblioteca completa di palancole presenti in commercio.

- ▶ Metodo elasto-plastico non lineare
- ▶ Vasta gamma di tipi di sezioni predefinite:
  - ▶ Diaframmi (a pali secanti, tangenti e lineari)
  - ▶ Berlinesi - sezioni in Acciaio (I, HEB)
  - ▶ Palancole metalliche (Arcelor Mittal, Vítkovice Steel, Agastyl, ThyssenKrupp, Gerdau, Bethlehem Steel, Mer Lion Metals)
  - ▶ Setti in Cemento Armato (Diaphragm wall, Milano walls)
  - ▶ Sezioni in acciaio-calcestruzzo
  - ▶ Palizzate e palificate in legno
  - ▶ Altro - possibilità di inserire caratteristiche proprie del materiale
- ▶ Analisi di Paratie ancorate e di Paratie a sbalzo
- ▶ Database integrato di parametri del suolo
- ▶ Numero arbitrario di sovraccarichi applicabili alle strutture (carichi distribuiti, trapezoidali, concentrati)
- ▶ Database integrato di ancoraggi:
  - ▶ Barre pre-tese (VSL, Dywidag, ARCO, SAS)
  - ▶ Tiranti a trefoli (VSL, Dywidag)
  - ▶ Tiranti ad elica (Helical Anchors Ltd, Chance, MacLean)
  - ▶ Barre di ancoraggio (VSL, Minova)
  - ▶ Ancore Deadman
- ▶ Capacità portante degli tiranti (Resistenza a trazione, Resistenza pull-out (terreno), Resistenza pull-out (grouting))
- ▶ Analisi di tiranti passivi, attivi e chiodi
- ▶ Verifica della stabilità interna degli ancoraggi
- ▶ Vari metodi per la valutazione dei moduli di reazione del terreno (Schmitt, Ménard, Chadeisson)
- ▶ Iterazione automatica o manuale dei moduli di reazione del terreno
- ▶ Analisi della spinta del terreno in termini efficaci e totali
- ▶ Effetto del sisma (Mononobe-Okabe, Arrango, Chinese standards)
- ▶ Verifica della rottura da sollevamento e sifonamento del fondo di scavi
- ▶ Inserimento di puntoni e/o vincoli
- ▶ Involuppi delle forze interne per ogni fase di costruzione
- ▶ Dimensionamento delle sezioni in CA, acciaio e legno secondo varie normative (Eurocodice, BS, SNiP, CSN, Chinese standards etc...)
- ▶ Modellazione dell'acqua a valle e a monte della struttura



**Nuovo ancoraggio**

Tipo di ancoraggio:   
 Nome:   
 Parametri dell'ancoraggio:  
 Profondità:   
 Lunghezza libera:  [m]  
 Lunghezza della radice:  [m]  
 Inclinazione:  0,00 [°]  
 Distanza:  1,00 [m]  
 Rigidezza:  
 Tipo di inserimento:   
 Diametro:  [mm]  
 Modulo di elasticità:  210000,00 [MPa]  
 Forza di pre-tensione:  0,00 [kN]

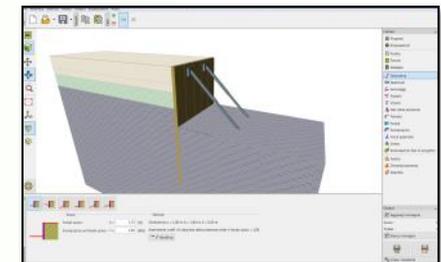
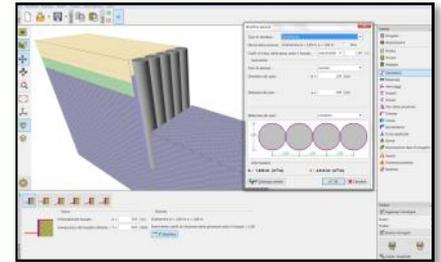
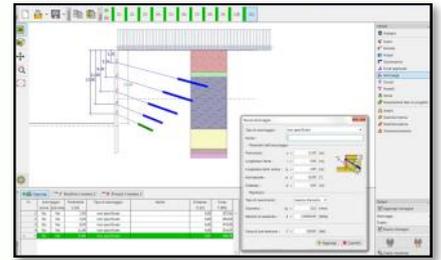
Modellazione di una paratia per fasi di costruzione



## Progetto Paratie

Programma per una rapida progettazione di opere di contenimento ancorate e non. I risultati mostrano le lunghezze richieste di annegamento, le forze interne e le forze negli ancoraggi. Il programma prevede la verifica di sezioni in cemento armato, acciaio o legno e possiede una biblioteca completa di palancole presenti in commercio.

- ▶ Vasta gamma di tipi di sezioni predefinite:
  - ▶ Diaframmi (a pali secanti, tangenti e lineari)
  - ▶ Berlinesi - sezioni in Acciaio (I, HEB)
  - ▶ Palancole metalliche (Arcelor Mittal, Vítkovice Steel, Agastyl, ThyssenKrupp, Gerdau, Bethlehem Steel, Mer Lion Metals)
  - ▶ Setti in Cemento Armato (Diaphragm wall, Milano walls)
  - ▶ Sezioni in acciaio-calcestruzzo
  - ▶ Palizzate e palificate in legno
  - ▶ Possibilità di inserire caratteristiche proprie del materiale
- ▶ Ridistribuzione delle pressioni - EAB, LRFD
- ▶ Analisi della spinta del terreno in termini efficaci e totali
- ▶ Inserimento di puntoni e/o vincoli
- ▶ Applicazione di forze e momenti specificati
- ▶ Dimensionamento delle sezioni in CA, acciaio e legno secondo varie normative (Eurocodice, BS, SNIp, CSN, Chinese standards etc...)
- ▶ Database integrato di parametri del suolo
- ▶ Numero arbitrario di sovraccarichi applicabili alle strutture
- ▶ Modellazione dell'acqua a valle e a monte della struttura, falda artesianiana
- ▶ Forma generica del terreno a monte della struttura
- ▶ Effetto del sisma (Mononobe-Okabe, Arrango, Chinese standards)
- ▶ La verifica può essere eseguita utilizzando l'EN 1997-1, LRFD o mediante approcci classici (stati limite, coefficienti di sicurezza)
- ▶ EN 1997 - a scelta di fattori parziali basati sugli annessi nazionali e/o possibilità di scelta di tutti gli approcci progettuali, considerando la situazione di progetto (permanente, transitorio, eccezionale, sismico)



Analisi più avanzate di strutture ancorate (compreso lo spostamento della struttura) possono essere eseguite utilizzando il programma GEO5 "Verifica Paratie", con il metodo elasto-plastico non lineare. Il programma "Stabilità dei Pendii", invece, consente la verifica globale della struttura.



## Stabilità dei Pendii

Programma che esegue analisi di stabilità dei pendii mediante l'ottimizzazione delle superfici di scorrimento circolari e poligonali. Il programma può modellare ancoraggi, rinforzi, tiranti, chiodi, presenza di acqua (sopra o sotto il terreno), sovraccarichi ed effetti del sisma.



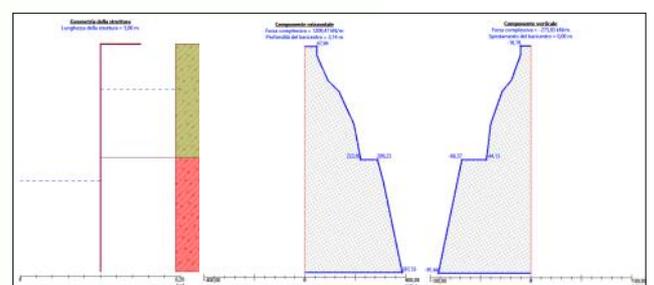
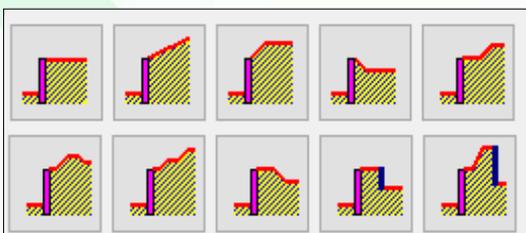
## Strutture di Contenimento

Programma utilizzato per la progettazione di pareti, diaframmi, palancole, ecc... che stabilizzano il movimento del pendio o ne aumentano il fattore di sicurezza. La prima analisi dovrebbe essere eseguita nel programma "Stabilità dei Pendii", in cui vengono calcolate le forze attive e passive che agiscono sulla palancola. Successivamente, il carico e la posizione della superficie di scorrimento vengono trasferiti al programma "Strutture di Contenimento" dove verranno eseguite ulteriori analisi (determinazione della deformazione e della forze e dimensionamento dell'armatura).



## Spinta del Terreno

Programma per il calcolo delle spinte delle terre. Il calcolo della spinta attiva, passiva e a riposo viene effettuato sfruttando le varie teorie presenti in letteratura.





# Muri di Sostegno e Gabbioni



Muri a Mensola



Muratura a Blocchi



Muri a Gravità



Gabbioni



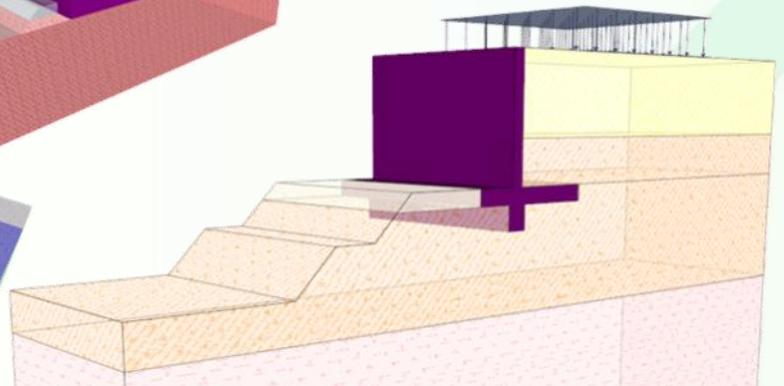
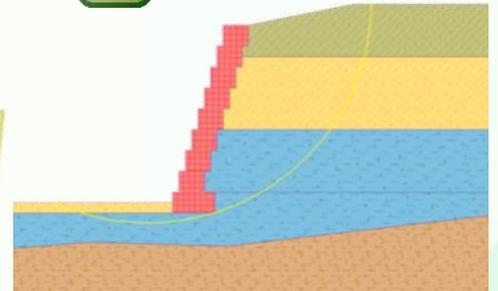
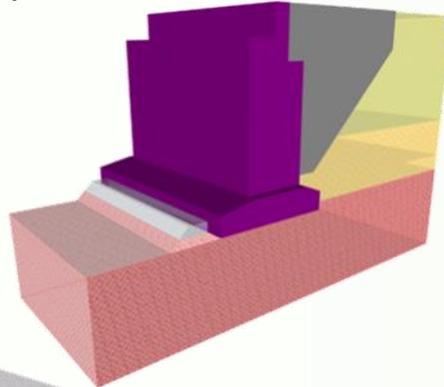
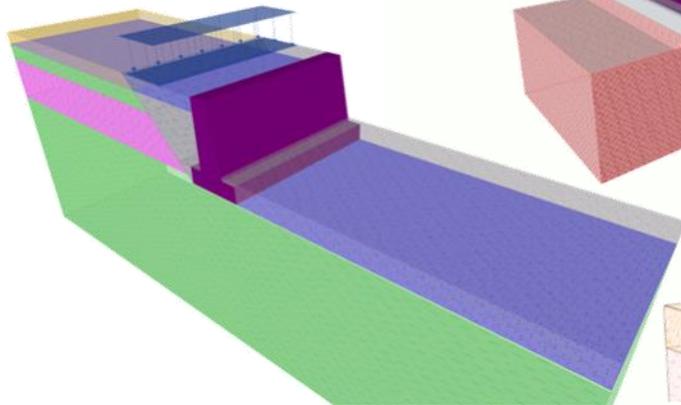
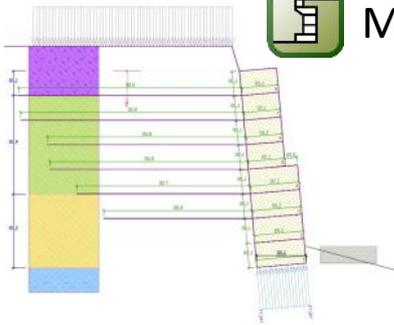
Muri Prefabbricati



Spalle da Ponte



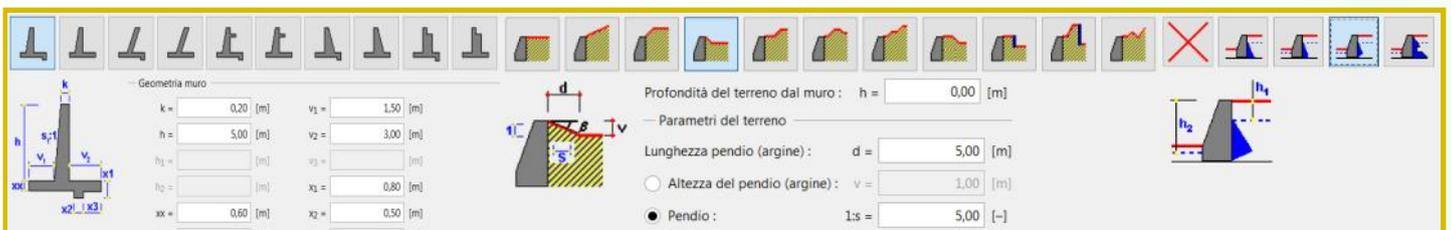
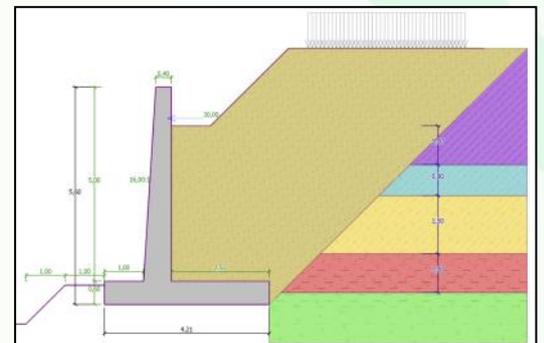
Spinta del Terreno



GEO5 ha a disposizione una vasta gamma di programmi per la progettazione e l'analisi di muri di sostegno e strutture di contenimento. Questi programmi forniscono la verifica del ribaltamento, verifica a traslazione sul piano di posa e verifica della capacità portante del terreno di fondazione. Consentono all'utente di verificare la resistenza della sezione trasversale (calcestruzzo, cemento armato, muratura) o la stabilità dei blocchi che costituiscono il muro.

In seguito alcune caratteristiche comuni:

- ▶ La verifica può essere eseguita utilizzando EN 1997-1, LRFD o mediante approcci classici (stati limite, coefficienti di sicurezza)
- ▶ EN 1997 - opzione per la scelta di fattori parziali basati sugli annessi nazionali e/o possibilità di scelta di tutti gli approcci progettuali, considerando la situazione di progetto (permanente, transitorio, eccezionale, sismico)
- ▶ Analisi di stabilità interna (ribaltamento, scorrimento, capacità portante del terreno di fondazione) e verifica delle sezioni in cemento armato secondo vari standards (EC 2, BS 8110, IS456, CSN, PN)
- ▶ Database integrato di parametri del suolo
- ▶ Numero arbitrario di sovraccarichi applicabili alle strutture
- ▶ Modellazione dell'acqua a valle e a monte della struttura, modellazione di pressioni idrodinamiche o di distribuzioni di pressione particolari
- ▶ Forma generica del terreno dietro la struttura
- ▶ Resistenza del fronte della struttura (a riposo, passiva, passiva ridotta)
- ▶ Inserimento di fondazioni al di sotto del muro a gravità (a nastro, pali)
- ▶ Berme nella parte anteriore
- ▶ Calcolo della spinta del terreno in parametri efficaci o totali
- ▶ Effetti del sisma (Mononobe-Okabe, Arrango, normativa cinese)
- ▶ Possibilità di creare diverse fasi di costruzione

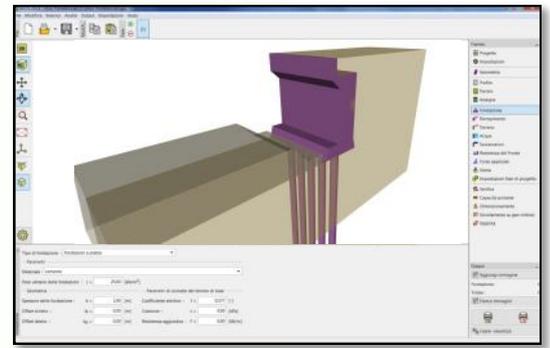




## Muri Prefabbricati

Programma utilizzato per verificare muri di sostegno costituiti da blocchi prefabbricati (muri prefabbricati a blocchi). Il materiale costituente può essere caratterizzato mediante l'inserimento di parametri specifici.

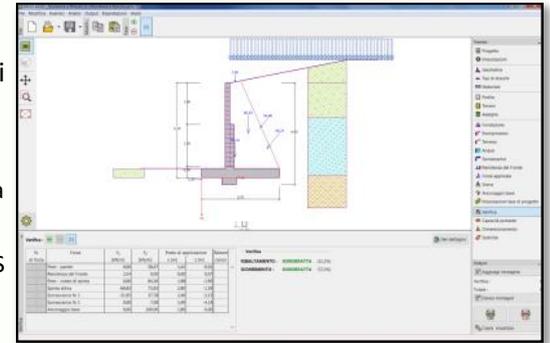
- ▶ Possibilità di definire la grandezza di ogni singolo blocco che costituisce il muro
- ▶ Inserimento di geo-griglie che si estendono nel terreno
- ▶ Possibilità di considerare la pressione minima di dimensionamento



## Muratura a Blocchi

Programma utilizzato per la progettazione e l'analisi di pareti in blocchi di calcestruzzo secondo varie normative.

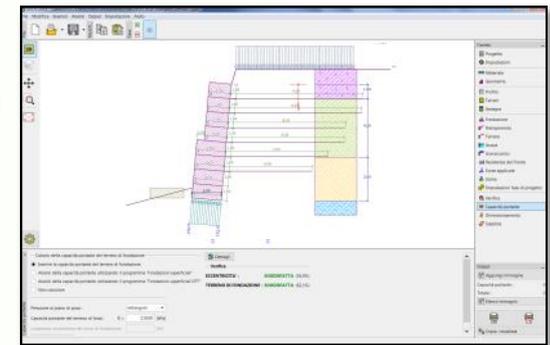
- ▶ Possibilità di definire la grandezza di ogni singolo blocco che costituisce il muro
- ▶ Possibilità di scegliere la classe di calcestruzzo adoperato e la resistenza dell'armatura longitudinale
- ▶ Dimensionamento della struttura in muratura armata secondo l'EN 1996-1-1 e AS 3700



## Gabbioni

Programma utilizzato per la progettazione e verifica di gabbioni, che fondano la loro stabilità sulla robustezza della struttura e del peso, con la funzione principale di sostenere fronti di terreno di qualsiasi natura e tipologia. Il software consente l'analisi di qualsiasi forma di struttura.

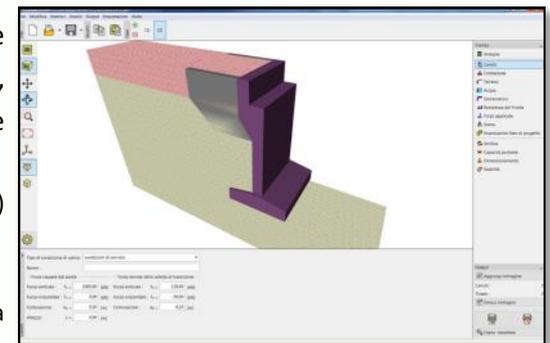
- ▶ Verifica dei materiali che costituiscono il gabbione (rete elettrosaldata e pietra)
- ▶ Inserimento di reti metalliche e geogriglie di rinforzo nel terreno



## Spalle da Ponte

Programma utilizzato per progettare la struttura di transizione tra ponte e rilevato stradale. Permette di verificare il ribaltamento, lo scorrimento, capacità portante del terreno di fondazione e dimensionamento delle sezioni in cemento armato.

- ▶ Diverse tipologie di muro d'ala (simmetrico, asimmetrico, con contrafforti,...) configurabili geometricamente
- ▶ Dimensionamento e verifica dell'armatura
- ▶ Con il programma aggiuntivo "Spinta del Terreno" è possibile verificare la pressione del terreno sulla struttura

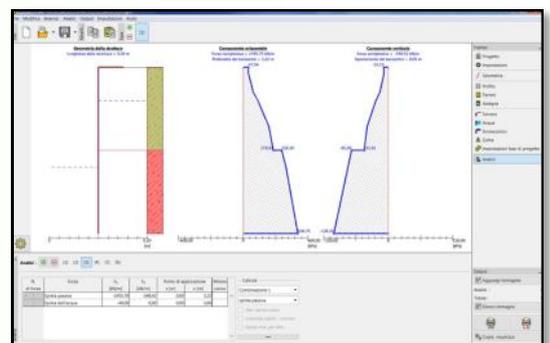


## Spinta del Terreno

Questo programma calcola le pressioni del terreno (spinta attiva, spinta passiva e spinta a riposo) che agiscono su una struttura di forma arbitraria.

Varie teorie per la spinta del terreno (Absi, Sokolovski, Müller-Breslau, Mazindrani, Caquot-Kérisel, Coulomb)

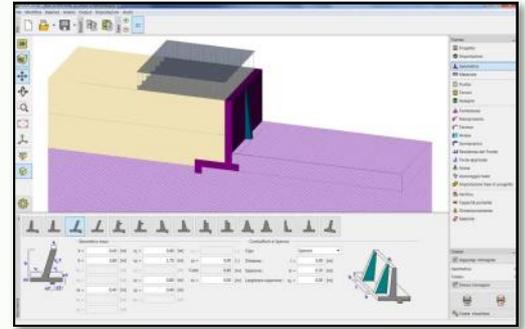
- ▶ Forma del cuneo di terra (verticale, inclinato)
- ▶ Analisi della spinta del terreno in parametri efficaci e totali
- ▶ Analisi della spinta del terreno per terreni sovraconsolidati
- ▶ Effetto del sisma (Mononobe-Okabe, Arrango, normativa Cinese)



## Muri a Mensola

Programma utilizzato per la progettazione e la verifica di muro di sostegno a mensola e di cantina. Offre una serie di forme di pareti e analizza le sezioni in cemento armato.

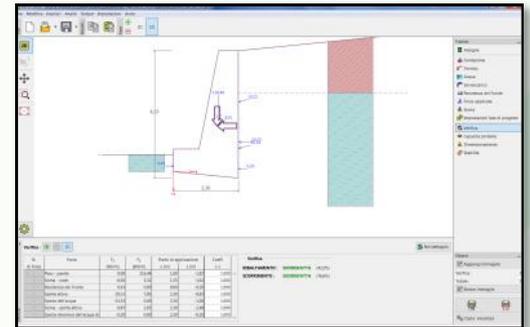
- ▶ Inserimento di speroni e contrafforti
- ▶ Muri di cantina creati impostando la spinta a riposo
- ▶ Il metodo di calcolo della spinta attiva può essere scelto tra Caquot-Kerisel, Coulomb, Mazindrani (Rankine) e Absi
- ▶ La falda acquifera può essere considerata con quote differenti a monte e a valle del muro



## Muri a Gravità

Questo programma viene utilizzato per la progettazione di muri di controterra a gravità. Offre una gamma di forme editabili di pareti e verifica sezioni in muratura o in calcestruzzo.

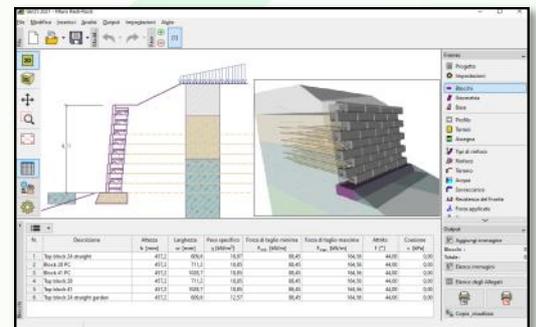
- ▶ Verifica strutture in muratura (EC 6, GB 50030-2011)
- ▶ Può essere ignorata la resistenza alla trazione del calcestruzzo
- ▶ Gli elementi che concorrono alla formazione della muratura in laterizio (blocchi e la malta) sono categorizzati rispettivamente come Categoria I - Categoria II e a prestazione garantita - a composizione prescritta



## Muri Redi-Rock

Programma utilizzato per la progettazione di muri di contenimento con sistema "Redi-Rock".

- ▶ Database di blocchi e setbacks prodotti da Redi-Rock Inc
- ▶ Analisi di Muri a gravità o Terre armate
- ▶ Verifica del muro, o di una parte di struttura, a scorrimento e ribaltamento
- ▶ Verifica della capacità portante del terreno di fondazione nel programma "Fondazioni Superficiali"
- ▶ Verifica dello scorrimento sul georinforzo, resistenza a trazione e pull-out del georinforzo
- ▶ Verifica della stabilità interna per armature estensibili ed inestensibili
- ▶ Verifica della stabilità globale del muro usando il programma "Stabilità dei Pendii"
- ▶ Effetti del Sisma (Mononobe-Okabe, Arrango, standard Cinese, NCMA-SRW)



## I progetti dei nostri clienti:

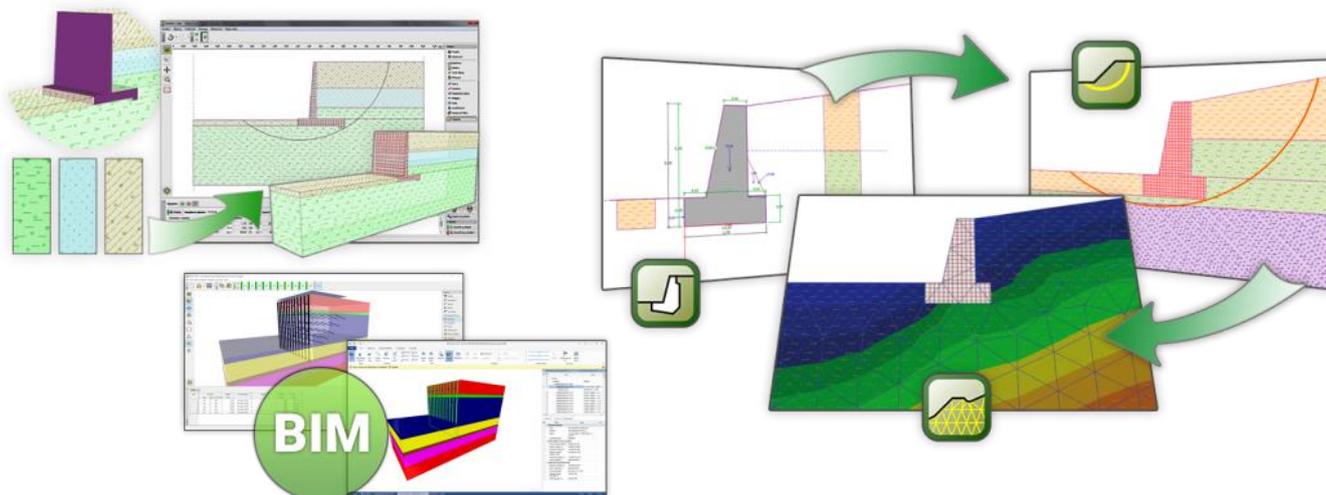


GE05 - Spalle da Ponte  
Progettista - Sismica C.A.

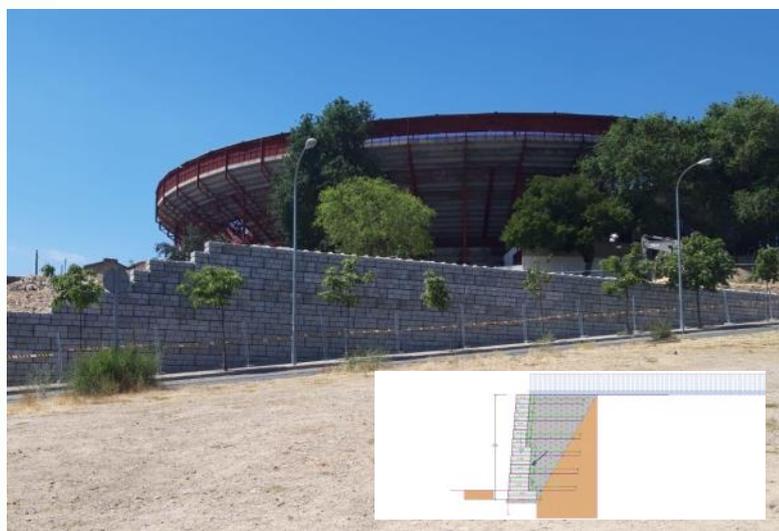


GE05 - Gabbioni  
Progettista - TREE CONTACTO S.A. DE C.V.

- ▶ GEO5 contiene più programmi per l'analisi di muri di sostegno e strutture di contenimento. Questi programmi forniscono la verifica del ribaltamento, dello scorrimento e della capacità portante del terreno di fondazione. Consentono all'utente di verificare la resistenza della sezione trasversale (calcestruzzo, cemento armato, muratura) o la stabilità dei blocchi del muro.
- ▶ È possibile trasferire dati tra singoli programmi, per ulteriori verifiche, utilizzando la Geoclipboard. I software collegabili sono:
  - ▶ **Stabilità dei Pendii** -Verifica della stabilità globale delle strutture
  - ▶ **Fondazioni superficiali** -Analisi della capacità portante del terreno di fondazione
  - ▶ **Gruppo di Pali** -Analisi della capacità portante del gruppo di pali
  - ▶ **Pali** -Analisi della capacità portante del singolo palo
- ▶ I metodi di verifica classici forniscono una progettazione e una verifica della struttura rapida ed efficace. È possibile trasferire il modello analitico nel programma **FEM**, dove la struttura è verificata con il metodo degli elementi finiti. Il confronto di due soluzioni indipendenti contribuisce ad aumentare la sicurezza e l'obiettività del progetto.
- ▶ I nostri programmi consentono di esportare i formati **BIM** comuni (IFC e LandXML). L'esportazione mantiene la descrizione di tutti gli elementi, i parametri del suolo e altre proprietà degli oggetti.



GEO5 - Stabilità dei Pendii + Terre Armate  
Progettista - Geoman Ltd.



GEO5 - Stabilità dei Pendii + Muri Prefabbricati  
Progettista - Geoman Ltd.



# Fondazioni Superficiali e Profonde



Fondazioni Superficiali



Pali



Fondazioni Superficiali CPT



Pali CPT



Platee



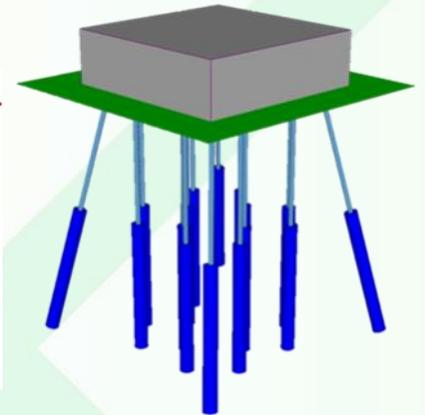
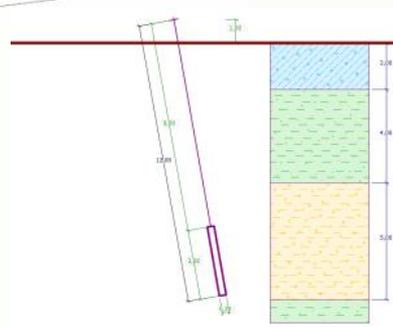
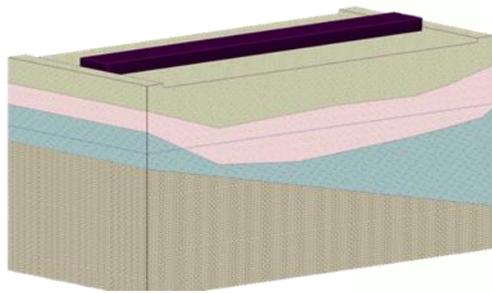
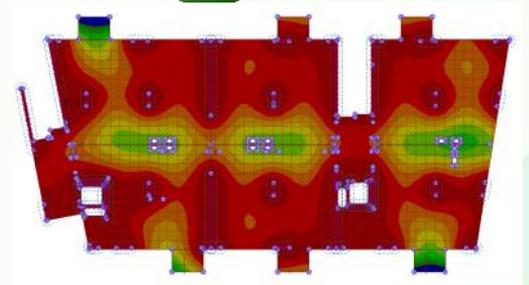
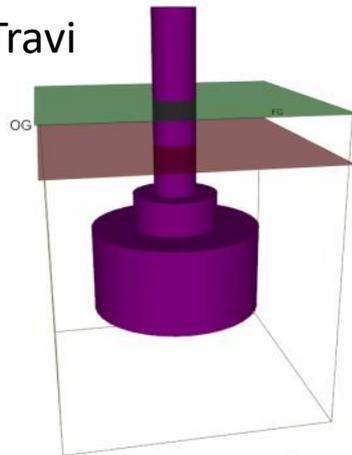
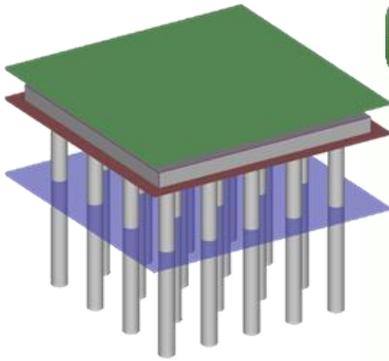
Micropali



Travi



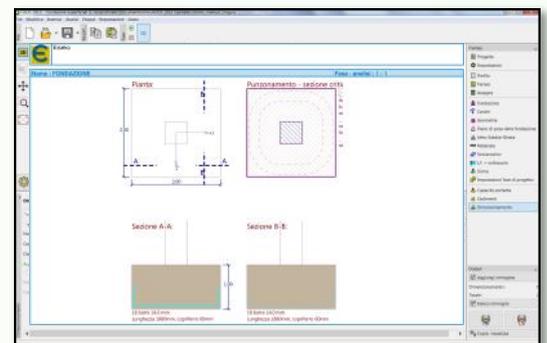
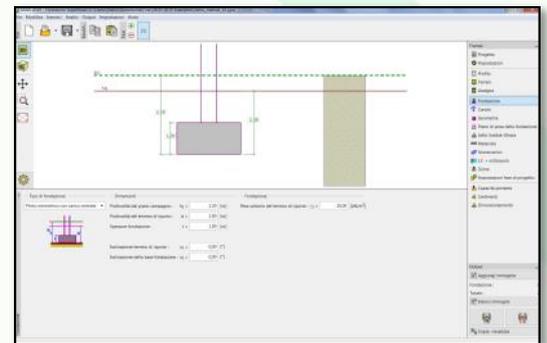
Gruppo di Pali



## Fondazioni Superficiali

Programma utilizzato per progettare fondazioni superficiali (plinti, plinti tronco-piramidali, circolari, fondazioni a trave rovescia,...) soggette a carichi eccentrici e non. Calcola la capacità portante verticale e orizzontale, il cedimento e la rotazione della fondazione e determina l'armatura longitudinale e di taglio qualora richiesta.

- ▶ Varie tipologie di fondazione
- ▶ Dimensionamento automatico della fondazione diretta
- ▶ Possibilità di caratterizzare il suolo di fondazione in maniera stratificata
- ▶ Database integrato dei parametri del terreno
- ▶ Creazione di nuovi casi di carico
- ▶ Modellazione del livello di falda acquifera
- ▶ Modellazione del letto Sabbia - Ghiaia al di sotto della fondazione
- ▶ Definizione dei parametri di relazione tra fondazione e terreno (attrito, attrito terreno-fondazione)
- ▶ Analisi in condizioni drenate, non drenate o su roccia
- ▶ Possibilità di definire l'inclinazione del terreno di riporto e del piano di posa
- ▶ Analisi dei cedimenti secondo il modulo edometrico specificato dalla curva
- ▶ Verifica dell'eccentricità dei carichi per la capacità portante e cedimenti
- ▶ Metodi di analisi basati su varie teorie (EC 7, Brinch-Hansen, Vesic,...)
- ▶ Diverse teorie per l'analisi dei cedimenti (Janbu, NEN-Buisman, ...)
- ▶ Le verifiche possono essere eseguite impiegando l'EN 1997-1, LRFD o approccio classico (stati limite, fattori di sicurezza)
- ▶ EN 1997 - opzione per la scelta di fattori parziali basati sugli annessi nazionali e/o possibilità di scelta di tutti gli approcci progettuali

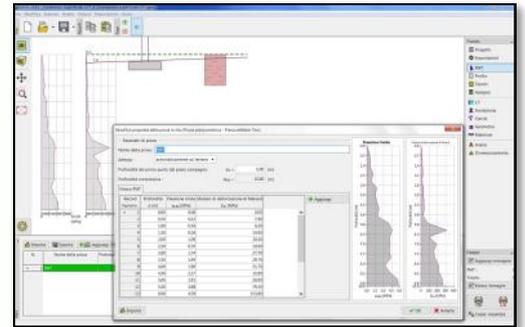




## Fondazioni Superficiali CPT

Il programma "Fondazioni Superficiali CPT" progetta e verifica fondazioni basate su prove CPT, SPT e PMT. Calcola la capacità portante orizzontale e il cedimento. È inoltre possibile progettare l'armatura longitudinale e a taglio della fondazione.

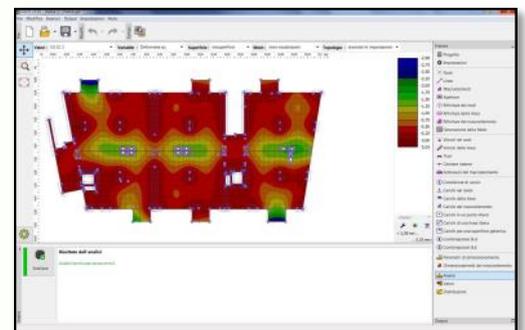
- ▶ Importazione di prove CPT in vari formati (formato TXT, gINT, AGS o normativa NEN)
- ▶ Classificazione integrata dei terreni secondo Robertson (1986 o 2010)
- ▶ Analisi della capacità portante per prove CPT utilizzando i seguenti metodi:
  - ▶ Meyerhof
  - ▶ Schmertmann
  - ▶ Skempton
- ▶ Analisi della capacità portante per prove SPT utilizzando il metodo di Meyerhof
- ▶ Analisi dei cedimenti per prove CPT effettuata secondo il metodo Schmertmann, mentre per le prove SPT si utilizza il metodo NAVFAC DM7
- ▶ Dimensionamento automatico della fondazione



## Platee

Programma utilizzato per l'analisi agli Elementi Finiti di platee e piastre di fondazione di qualsiasi forma sul terreno

- ▶ Generatore automatico di elementi mesh con infittimento della mesh intorno a punti o linee
- ▶ Modellazione del terreno e pali di fondazione al di sotto della platea
- ▶ Vincoli concentrati e distribuiti (incastri, molle)
- ▶ Modello del terreno alla Winkler-Pasternak (coefficienti del terreno C1, C2)
- ▶ Semplice inserimento di travi mediante i parametri delle sezioni
- ▶ Carichi di forze e deformazioni
- ▶ Numero arbitrario di casi di carico e combinazioni
- ▶ Generazione automatica dei casi di carico secondo l'EN 1990 (EC 0)
- ▶ Dimensionamento dell'armatura richiesta con verifica a flessione e taglio



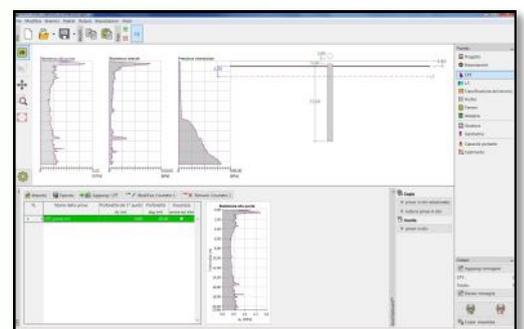
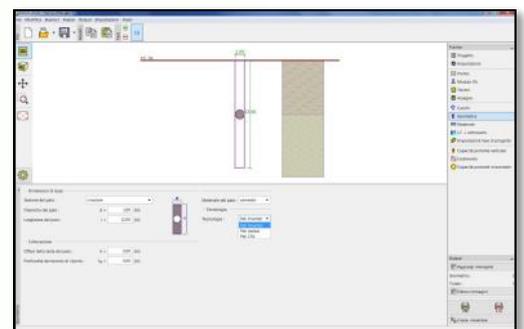
## Pali



## Pali CPT

Programma utilizzato per analizzare la portata verticale di un singolo palo caricato in trazione o compressione, per il calcolo del cedimento del palo e della portanza orizzontale. Il programma consente la progettazione di vari tipi di sezioni trasversali (CA, tubi in acciaio, pali di legno) e di tecnologie costruttive.

- ▶ Analisi della portata:
  - Metodo di Tomlinson - NAVFAC DM 7.2 - Metodo delle Tensioni Efficaci
- ▶ Analisi dei cedimenti:
  - ▶ Curva lineare (Poulos) e non lineare (Masopust) Carico-Cedimento
- ▶ EN 1997 - possibilità di scegliere i coefficienti parziali degli Annessi Nazionali - possibilità di scegliere le condizioni di progetto (permanente, transitorio, eccezionale, sismico) - si tiene conto dell'influenza della tecnologia dei pali
- ▶ Calcolo della curva Carico-Cedimento attraverso il metodo FEM (metodo delle molle) - considerando le deformazioni del terreno
- ▶ Analisi effettuata in base alla tecnologia dei pali (trivellati, CFA-trivellati a elica, battuti)
- ▶ Molteplici forme di sezioni (rettangolari, sezioni a I, tubolari,...)
- ▶ Possibilità di modificare il diametro del palo con la profondità
- ▶ Determinazione dei moduli di reazione del terreno lungo la lunghezza dei pali secondo Vesic, Matlock e Reese, CSN o inseriti dall'utente (distribuzione costante o lineare)
- ▶ Analisi della capacità portante orizzontale (Broms method, p-y method)
- ▶ Risultati per ogni caso di carico
- ▶ Attrito negativo
- ▶ Verifica a taglio delle sezioni dei pali in CA e dimensionamento dell'armatura
- ▶ Verifica dei pali in acciaio e pali in legno

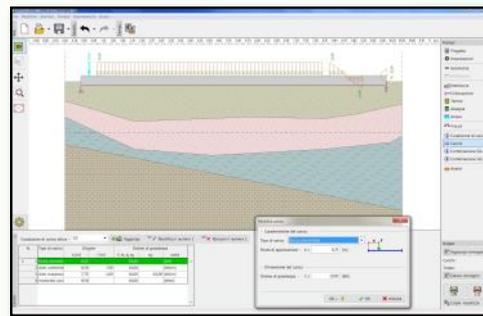




## Travi

Programma per l'analisi di travi di fondazione su terreni elastici con generazione automatica di combinazioni di carico secondo l'EN 1990.

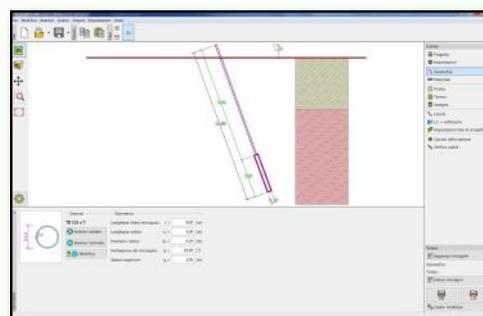
- ▶ Modello del terreno Winkler-Pasternak (parametri del terreno C1, C2)
- ▶ Calcolo automatico delle costanti C1 e C2
- ▶ Semplice inserimento della geometria
- ▶ Database integrato di terreni e rocce
- ▶ I tipi di carico comprendono carichi concentrati, distribuiti, trapezoidali, momenti e carichi di deformazione



## Micropali

Programma utilizzato per verificare i micropali in tubolari di acciaio. Quando si calcola la capacità portante di un micropalo, il programma verifica sia il fusto che la radice.

- ▶ Database completo di sezioni in acciaio
- ▶ Carichi da forze normali e momenti
- ▶ Semplice inserimento della geometria
- ▶ Database integrato di terreni
- ▶ Verifica per rottura per buckling secondo la teoria di Salas, Souch e del metodo geometrico (equazione del momento di una trave prismatica)
- ▶ Verifica delle sezioni dei micropali secondo la vita utile
- ▶ Verifica della radice del micropalo secondo la teoria di Lizzi, Littlejohn, Zweck, Bowles, Véas, Bustamante (SPT, Pressiometro di Ménard)
- ▶ Le analisi possono essere basate sulla teoria degli Stati Limite o dei Fattori di Sicurezza



## Gruppo di Pali

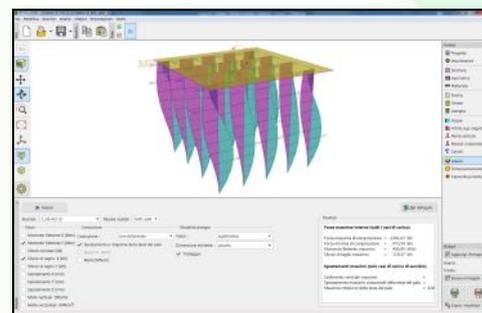
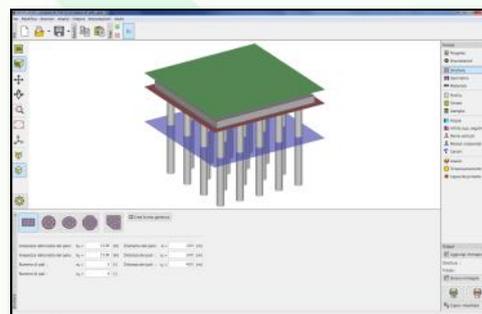
Programma per l'analisi di gruppi di pali (palificate) utilizzando il metodo delle molle (FEM) e le soluzioni analitiche. Possono essere analizzati pali sospesi, pali intestati e micropali. Il programma consente la progettazione di vari tipi di sezioni trasversali (CA, tubi in acciaio, in legno).

### Soluzioni analitiche:

- ▶ Analisi della capacità portante verticale di gruppi di pali in **terreni coesivi** come un elemento rigido.
- ▶ Analisi della capacità portante verticale di gruppi di pali in **terreni non coesivi** (NAVFAC DM 7.2, Tensioni efficaci, CSN 73 1002)
- ▶ Efficienza della palificata (UFC 3-220-01A, La Barré, Seiler-Keeney)
- ▶ Analisi dei cedimenti di un gruppo di pali in terreni coesivi
- ▶ Analisi dei cedimenti di un gruppo di pali in terreni non coesivi secondo Poulos (curva Carico-Cedimento)

### Metodo delle molle (FEM) – Analisi di un'azione di un gruppo di pali

- ▶ Analisi della rotazione, deformazione e spostamento della testa del palo
- ▶ Numero arbitrario di casi di carico e combinazioni
- ▶ Condizioni di vincolo in testa e connessione tra pali e sovrastruttura
- ▶ Analisi di un gruppo di micropali
- ▶ Possibilità di introdurre pali inclinati e forme generiche per la platea
- ▶ Viene effettuato un post-calcolo automatico che determina la rigidità delle molle verticali distribuite lungo il palo, in base ai parametri del terreno.
- ▶ Possibilità di introdurre molle sia orizzontali che verticali lungo la lunghezza del palo
- ▶ Distribuzione di spostamenti e forze interne lungo ogni palo in un gruppo
- ▶ Dimensionamento dell'armatura dei pali secondo l'EN 1992-1 (EC 2), BS, PN, IS, AS, ACI, GB, CSN, SNiP



Il programma consente di trasferire alcuni dati per ulteriori verifiche ai programmi **Pali e Micropali**

**Puoi ottenere tutti i programmi relativi a Fondazioni Superficiali e Fondazioni Profonde acquistando il**



**PACCHETTO FONDAZIONI**





# FEM - Finite Element Method



FEM



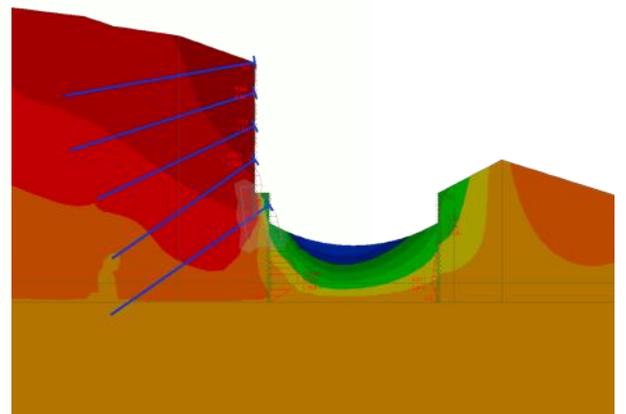
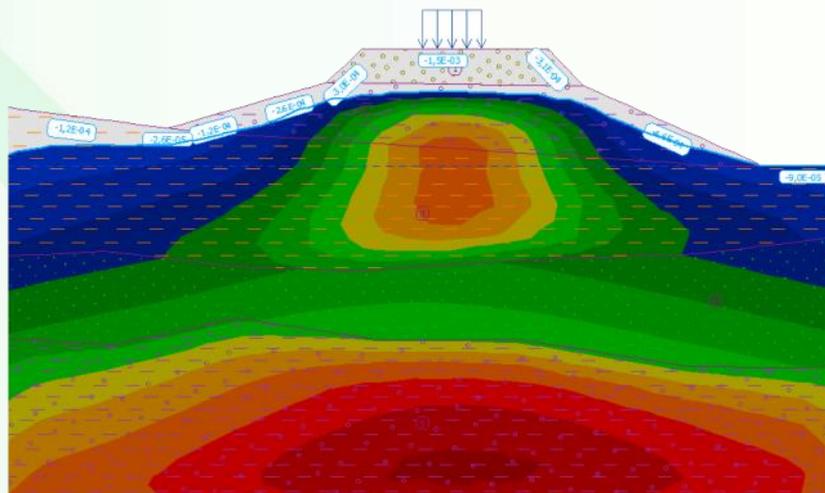
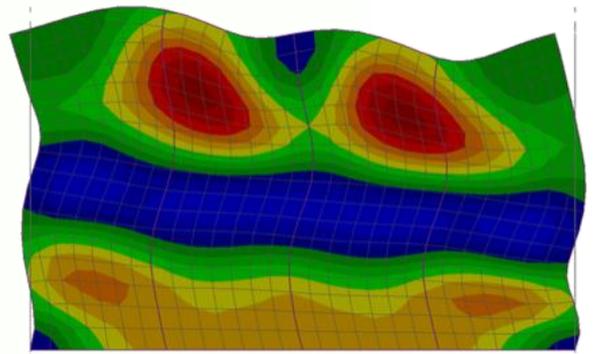
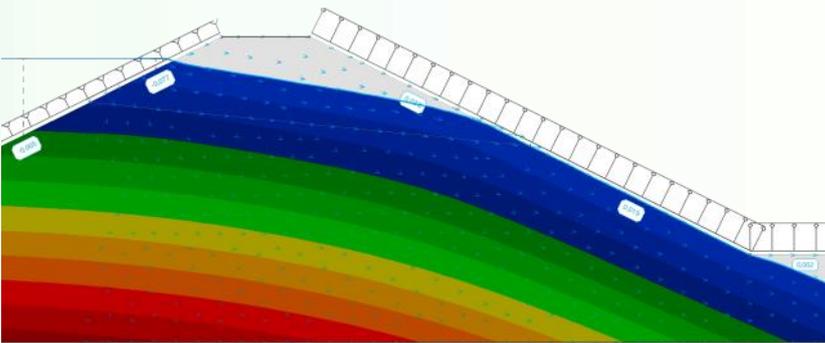
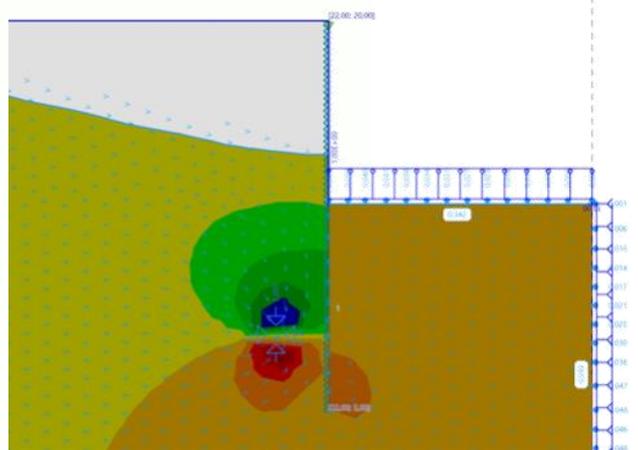
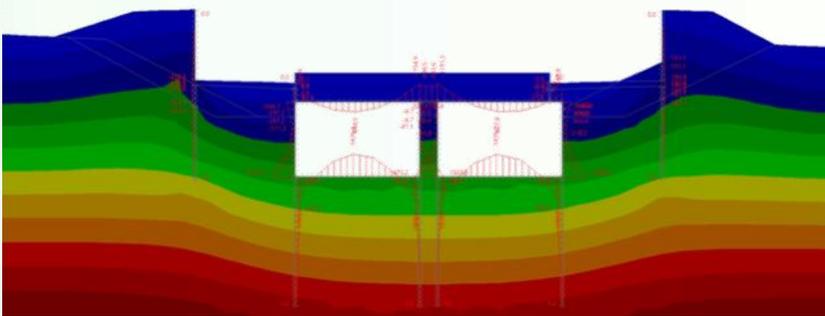
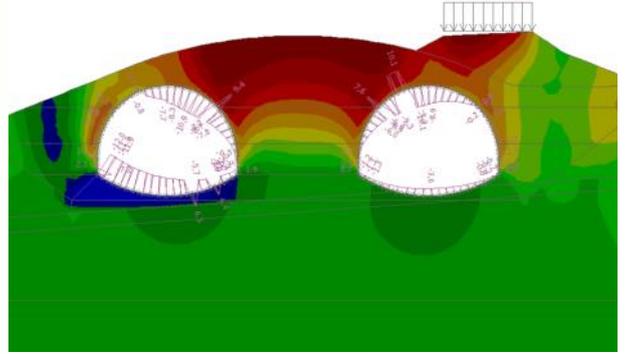
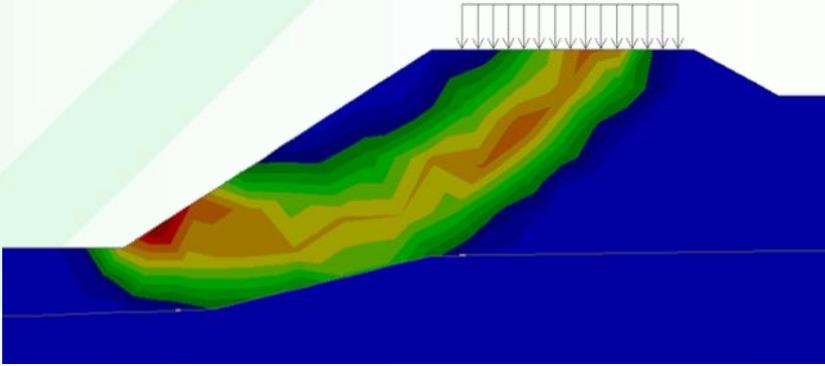
FEM - Azione Sismica



FEM - Consolidazione



FEM - Filtrazione

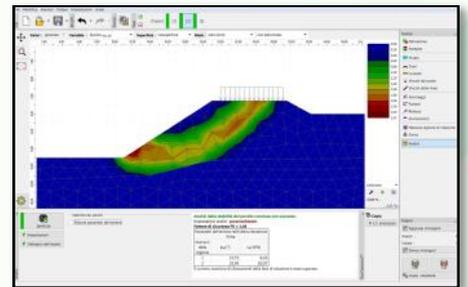
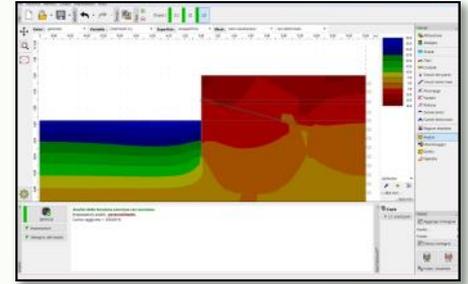




## FEM

Programma che modella una vasta gamma di problemi geotecnici come il cedimento del terreno, la stabilità del pendio, gli scavi, l'analisi dei tunnel, analisi del flusso in regime stazionario o transitorio, l'analisi del consolidamento, l'analisi di diaframmi e altre strutture, assumendo deformazioni piane o condizioni asimmetriche. I legami costitutivi di materiali disponibili includono Drucker-Prager (inserimento di  $E$ ,  $\nu$ ,  $\phi$ ,  $c$ ), Mohr-Coulomb, Mohr-Coulomb modificato, Cam-Clay modificato e Hypoplastic Clay.

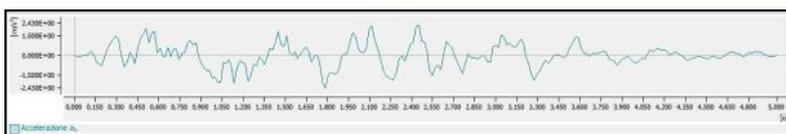
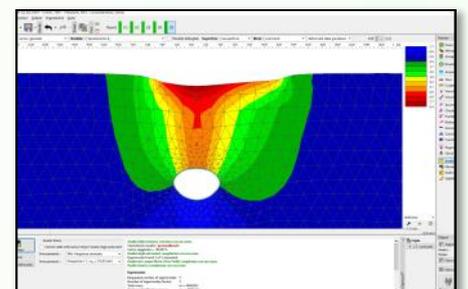
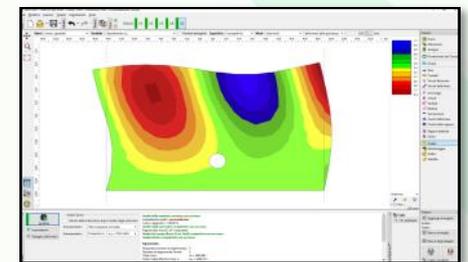
- ▶ Elementi strutturali più comuni:
  - ▶ Muri di sostegno in CA, diaframmi, paratie, sbadacchiature, tunnel, ancoraggi, puntelli, rinforzi (geotessili, geogriglie) - sezioni e materiali presenti nel database GEO5
- ▶ Elementi di contatto tra terreno e struttura con relazione sforzo-deformazione non lineare
- ▶ Il modello è costituito da diverse fasi di costruzione per tenere conto del processo di costruzione
- ▶ È possibile aggiungere al modello un numero qualsiasi di sovraccarichi (lineari, distribuiti, trapezoidali) in qualsiasi fase della costruzione
- ▶ Le condizioni al contorno vengono generate automaticamente o definite in maniera specifica per punti o linee
- ▶ La falda acquifera è definita dall'utente o calcolata in GEO5 "FEM - Filtrazione" e importata tramite la GeoClipboard
- ▶ Ogni modello di materiale può essere in condizioni drenate o non drenate
- ▶ L'analisi di stabilità può essere eseguita in ogni fase della costruzione con carico statico o sismico che fornisce un fattore di sicurezza
- ▶ Un ampio elenco di variabili (cedimenti, tensioni, deformazioni, aree plastiche, pressioni interstiziali, etc.) viene tracciato sul modello deformato o non deformato
- ▶ È disponibile la distribuzione delle forze interne e la deformazione degli elementi strutturali
- ▶ La dimensione degli elementi può essere regolata per punto, linea e rifiniture libere
- ▶ Il programma supporta l'importazione e l'esportazione di file DXF



## FEM - Azione Sismica

Modulo di estensione del programma FEM che consente di eseguire l'analisi dinamica delle strutture con moto sismico del terreno. È possibile impostare accelerogrammi definiti dall'utente o generare il movimento del suolo compatibile con lo spettro di risposta specificato. Il programma mostra l'evoluzione degli spostamenti, tensioni, forze interne e altri valori meccanici e riassume i valori massimi. Eseguce anche l'analisi modale acquisendo autofrequenze e autovalori del sistema.

- ▶ Modelli costitutivi:
  - ▶ Modello elastico lineare
  - ▶ Modello Mohr-Coulomb
  - ▶ Modello Mohr-Coulomb modificato
  - ▶ Modello Drucker-Prager
- ▶ Smorzamento
  - ▶ Coefficiente di smorzamento
  - ▶ Coefficiente di smorzamento di Rayleigh calcolato automaticamente o definito dall'utente
- ▶ Accelerogrammi
  - ▶ Accelerazione del terreno in funzione del tempo definito dall'utente
  - ▶ Accelerogrammi generati automaticamente compatibile con lo spettro di risposta definito dall' Eurocodice 8
- ▶ Condizioni al contorno
- ▶ Autofrequenze e autovalori

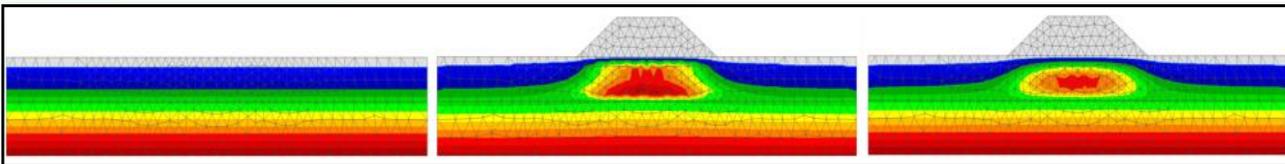
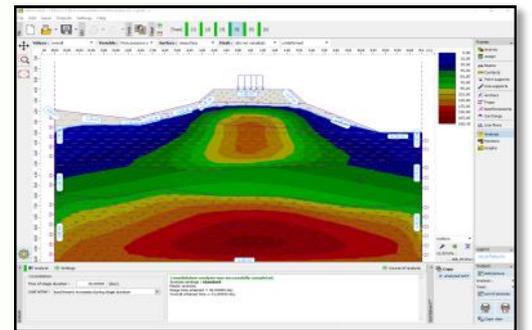
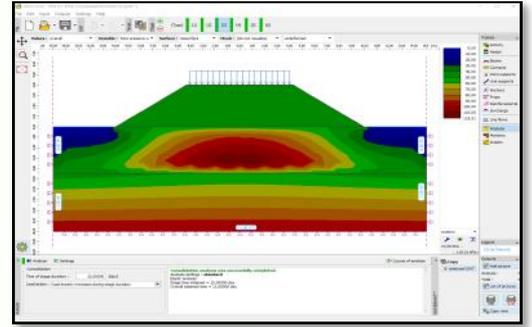




## FEM - Consolidazione

Modulo di estensione del programma FEM che esegue analisi dei cedimenti dipendenti dal tempo, al di sotto di argini, fondazioni o altri sovraccarichi. Il modello restituisce l'evoluzione nel tempo del cedimento al di sotto delle fondazioni o terrapieni (riporti) e la dissipazione della pressione interstiziale eccessiva dovuta a carichi esterni.

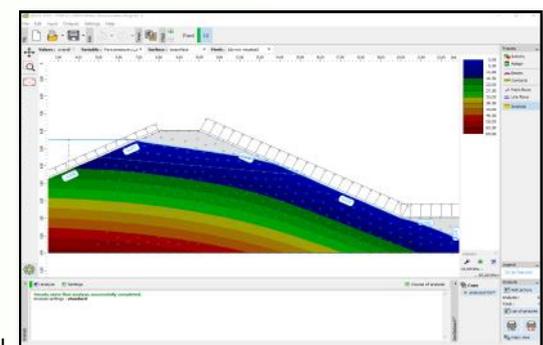
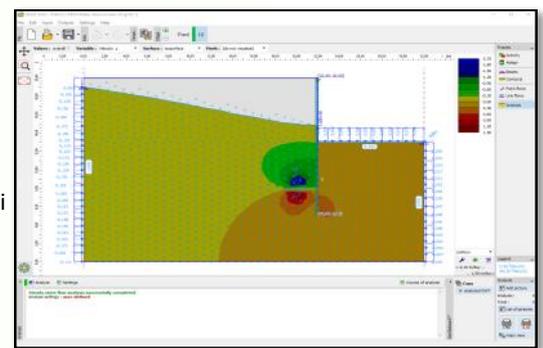
- ▶ Legami costitutivi dei Materiali:
  - ▶ Modello elastico lineare
  - ▶ Modello di Mohr-Coulomb
  - ▶ Modello di Mohr-Coulomb modificato
  - ▶ Modello di Drucker-Prager
- ▶ Differente permeabilità nella direzione orizzontale e verticale (materiali anisotropi)
- ▶ Possibilità di scegliere quale terreno prenderà parte al processo di consolidamento
- ▶ Carichi costanti o dipendenti dal tempo
- ▶ Attivazione opzionale di parti del modello (modellazione graduale per la costruzione di terrapieni)
- ▶ Molteplici fasi di costruzione successive
- ▶ Calcolo di deformazione e cedimento del terreno nel tempo, causato da carichi esterni
- ▶ Calcolo dell'evoluzione della pressione interstiziale e del livello di falda
- ▶ L'evoluzione delle grandezze nei punti scelti viene osservata mediante monitor e grafici
- ▶ Importazione ed esportazione della geometria e della falda acquifera risultante nel formato DXF
- ▶ Condivisione dei risultati tra i progetti tramite la GeoClipboard



## FEM - Filtrazione

Modulo di estensione del programma FEM che esegue analisi del flusso d'acqua in regime stazionario o transitorio. Dal modello otteniamo il profilo della falda, afflusso/deflusso (litri per giorno) e il gradiente idraulico critico (per valutare il rischio di erosione interna).

- ▶ Modelli per terreni non saturi:
  - ▶ Modello logaritmico-lineare
  - ▶ Modello di Van Genuchten
  - ▶ Modello di Gardner
- ▶ Database di parametri di materiali basati sulla classificazione USCS e consistenza dei terreni
- ▶ Condizioni al contorno:
  - ▶ Linea impermeabile
  - ▶ Linea permeabile
  - ▶ Pressione interstiziale prescritta
  - ▶ Afflusso / Deflusso prescritti
  - ▶ Filtrazione superficiale con condizioni non note inizialmente
- ▶ Condizioni idrauliche puntuali:
  - ▶ Afflusso / Deflusso
  - ▶ Pressione interstiziale nel punto
- ▶ Possibilità di rappresentare interfacce parzialmente permeabili (contatti) e travi
- ▶ Inserimento di canali di scolo e percorsi preferenziali
- ▶ Regolazione flessibile delle fasi temporali per un calcolo efficace
- ▶ Importazione ed esportazione della geometria e della falda acquifera risultante nel formato DXF
- ▶ Condivisione dei risultati tra i progetti tramite la GeoClipboard





# Tunnel, Cedimenti e Pozzi



FEM - Tunnel



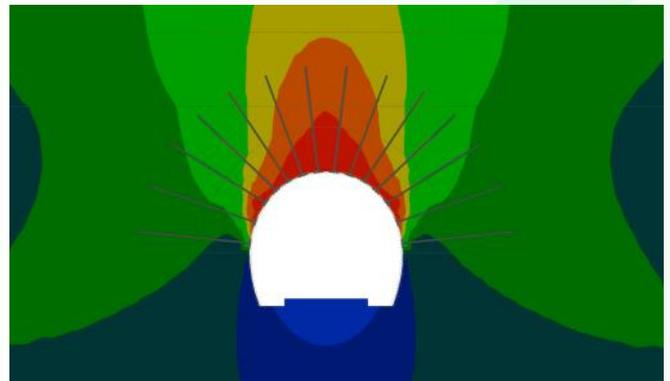
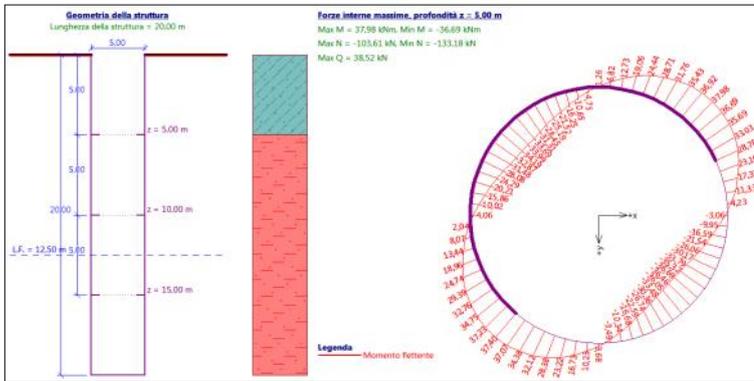
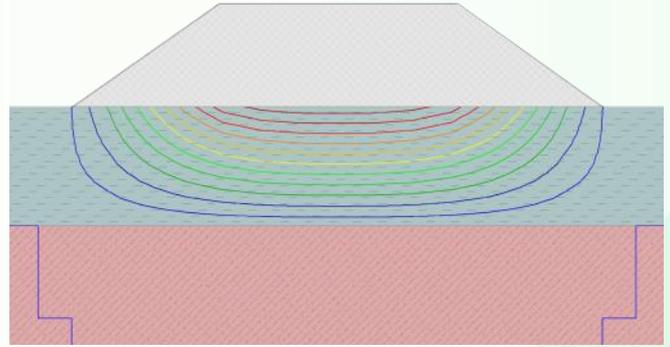
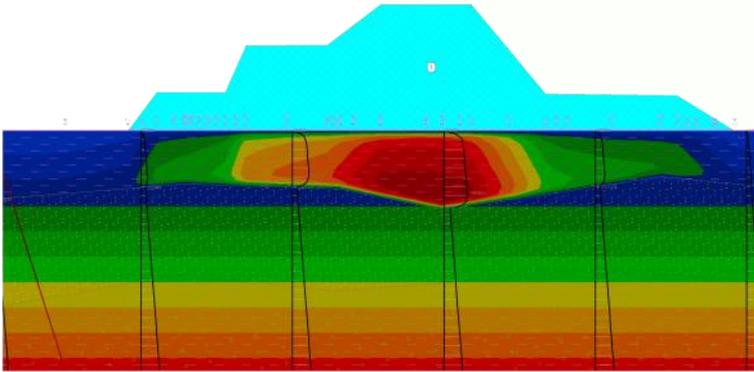
Cedimenti da Tunnel



Cedimenti



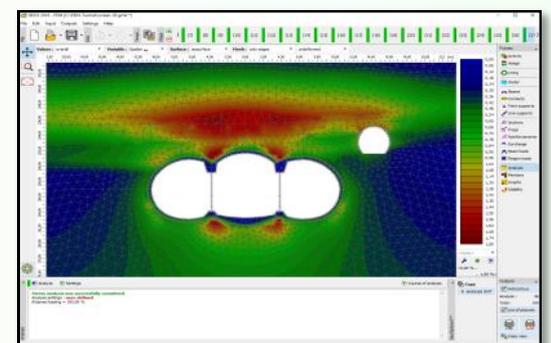
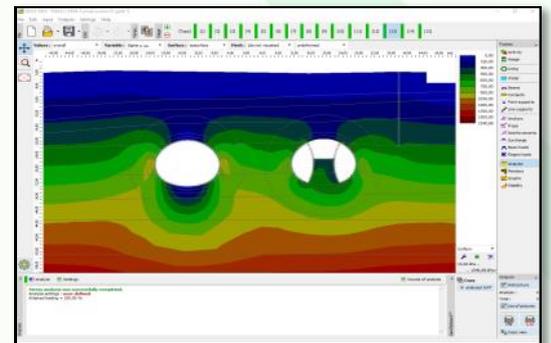
Pozzi



## FEM - Tunnel

Modulo di estensione del programma FEM che contiene funzionalità utili per la modellazione di gallerie in sottoterraneo (a foro cieco), come la generazione di rivestimento e condizioni di carico come risultato di effetti termici, rigonfiamenti dei terreni e reazioni dei supporti di ogni fase di scavo.

- ▶ Due opzioni per la modellazione del rivestimento (Elementi trave - 1D o elementi standard 2D)
- ▶ Possibilità di creare un modello geometrico del rivestimento in una fase precedente in un programma esterno (ed importarlo come DXF)
- ▶ Semplice inserimento del rivestimento in un corpo roccia/terreno - la correzione della topologia e la generazione di mesh sono completamente automatiche
- ▶ Qualsiasi numero di fasi di costruzione
- ▶ Utilizzo di un fattore "di rilassamento" per modellare il comportamento del corpo durante lo scavo
- ▶ Inserimento di vincoli nella parte iniziale e terminale della trave
- ▶ Inserimento di carichi termici sulle travi
- ▶ Considerazione del rigonfiamento del terreno
- ▶ Considerazione del ritiro del rivestimento
- ▶ Analisi di un rivestimento secondario modificando i parametri geometrici (elementi a una dimensione) o cambiando i parametri del rivestimento originario per consentire il trasferimento di sollecitazioni (elementi 2D)
- ▶ Inserimento di punti di monitoraggio in qualsiasi parte della struttura
- ▶ Rappresentazione grafica delle forze interne nelle parti attive del rivestimento
- ▶ Generazione automatica di ancoraggi fissati al rivestimento

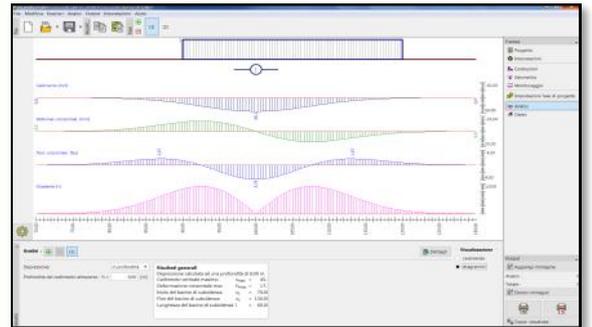
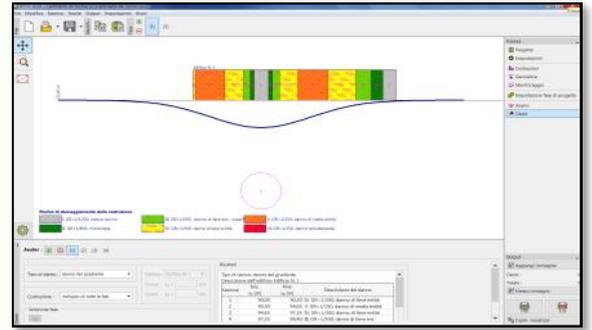




## Cedimento da Tunnel

Programma utilizzato per analizzare e determinare la forma della subsidenza indotta dallo scavo e valutarne il danno agli edifici situati nella zona interessata.

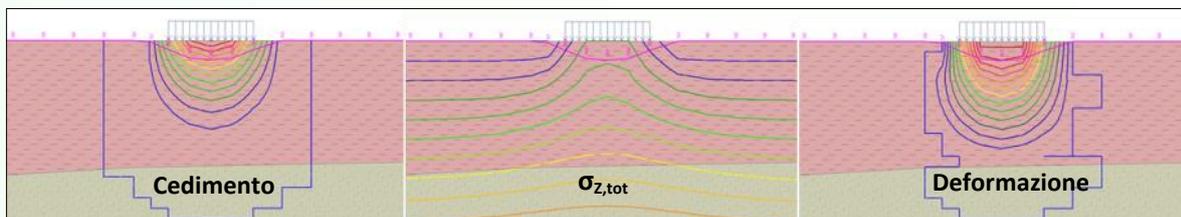
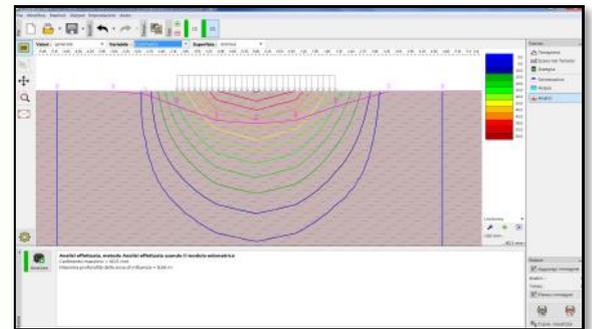
- ▶ Analisi della subsidenza indotta dallo scavo di gallerie con il metodo del Volume Perso (Volume Loss Method) o teorie classiche (Peck, Limanov, Fazekas)
- ▶ Forma del bacino di subsidenza approssimata usando la curva di Gauss o approssimata secondo Aversin
- ▶ Può modellare gallerie a doppia canna
- ▶ Determinazione della forma del bacino di subsidenza, cedimenti, rotazioni e deformazioni
- ▶ Bacino di subsidenza analizzato al piano campagna o ad una data profondità
- ▶ Considerazione della stratigrafia del terreno quando vengono utilizzati i metodi tradizionali
- ▶ Tabella implementata con i valori consigliati di VL (percentuale di perdita di volume) e k (parametro dalle caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso) per l'utilizzo del metodo del Volume Perso
- ▶ Il programma determina quattro tipi di danni agli edifici:
  - ▶ Valutazione delle fessurazioni
  - ▶ Valutazione di una parte selezionata dell'edificio
  - ▶ Valutazione dei danni dovuti a pendenze
  - ▶ Valutazione dei cedimenti differenziali



## Cedimenti

Programma utilizzato per analizzare le pressioni del terreno su un pozzo circolare e per determinare le forze interne sulla struttura.

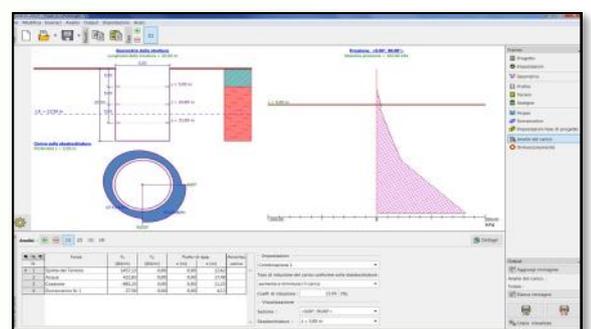
- ▶ Diverse teorie per l'analisi dei cedimenti (Janub, Buisman, utilizzo di indici e coefficienti di compressione, cedimenti per consolidazione secondaria)
- ▶ Analisi dei cedimenti sfruttando il modulo edometrico specificato dalla curva di compressibilità edometrica
- ▶ Calcolo dei cedimenti dipendenti dal tempo (teoria della consolidazione)
- ▶ Analisi automatica dei cedimenti e delle tensioni di tutti i punti importati
- ▶ Gestisce le fasi di costruzioni dell'opera all'interno di un singolo progetto
- ▶ Visualizzazione dei valori finali di ogni singola fase o valori di confronto tra diverse fasi
- ▶ Importazione ed esportazione di file DXF



## Pozzi

Programma utilizzato per analizzare le pressioni del terreno su un pozzo circolare e per determinare le forze interne sulla struttura.

- ▶ Calcolo di carichi in pozzi rigidi, semi-rigidi e flessibili
- ▶ Spinta del terreno circostante secondo V.G. Berezantsev, Cheng&Hu
- ▶ Correzione del carico uniforme sul pozzo secondo gli standard
- ▶ Qualsiasi tipo di sovraccarico applicabile attorno al pozzo
- ▶ Interazione tra struttura del pozzo e terreno
- ▶ Determinazione delle forze interne nelle sbadacchiature mediante metodo poligonale (modello di terreno non lineare)
- ▶ Riduzione del carico uniforme sulle sbadacchiature





# Prove in Situ e Indagini



Stratigrafia



Stratigrafia - Sezioni Geologiche



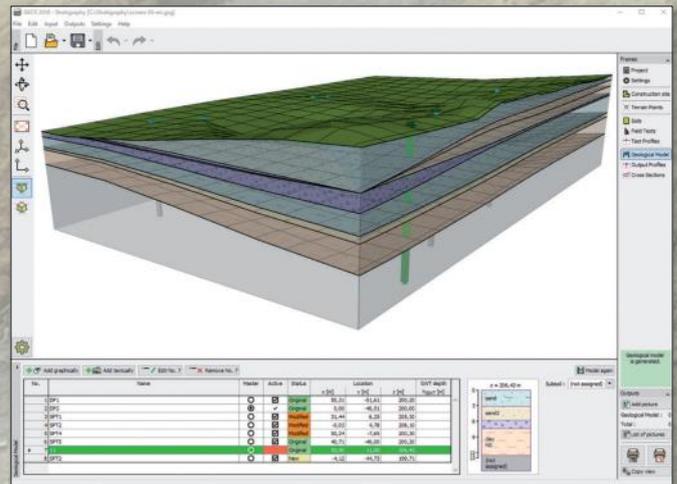
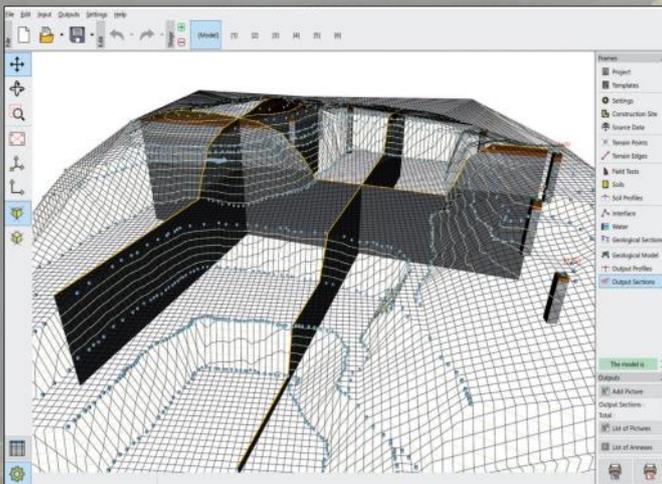
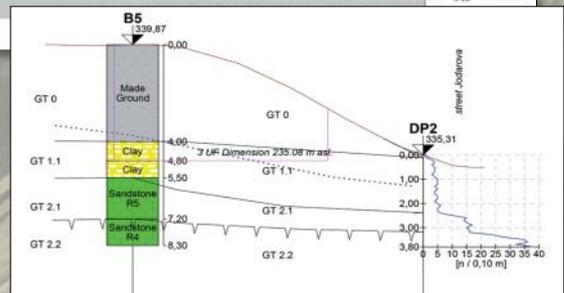
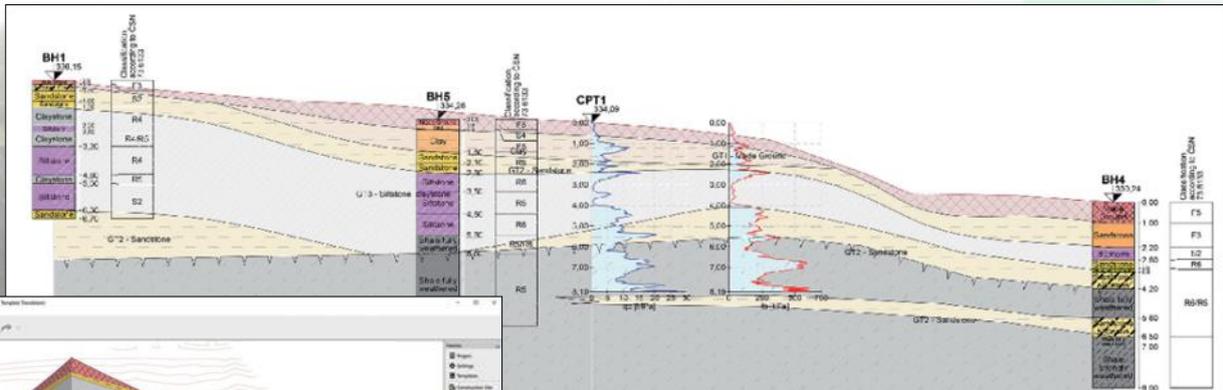
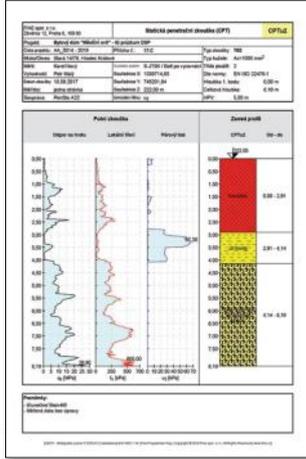
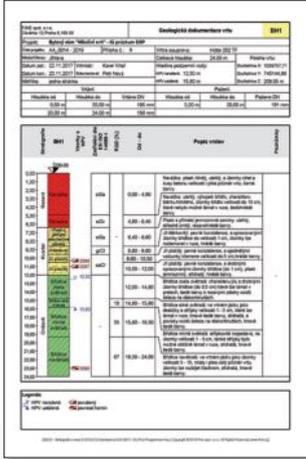
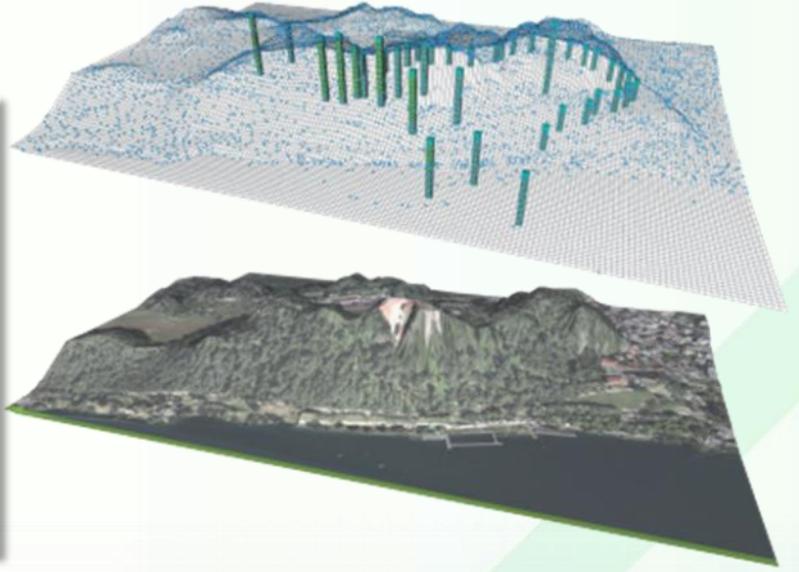
Stratigrafia - Registro



Stratigrafia - Movimento Terra



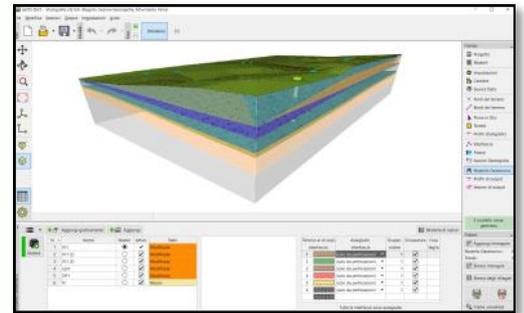
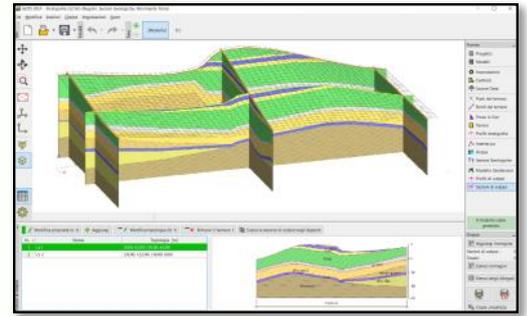
Point Cloud



# Stratigrafia

Il programma GEO5 Stratigrafia è progettato per elaborare i risultati delle indagini in situ (perforazioni di sondaggio, CPT, DPT, SPT, DMT,...), per generare modelli geologici 2D o 3D e quindi per esportare sezioni e profili geologici in altri programmi GEO5.

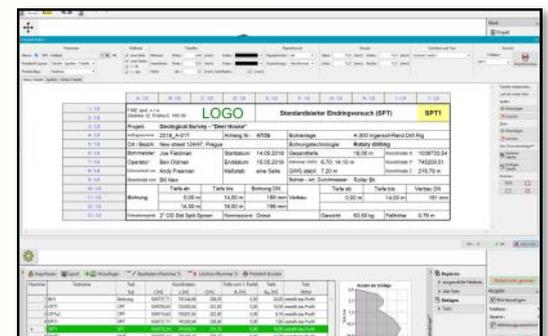
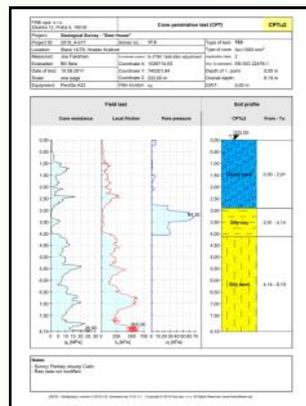
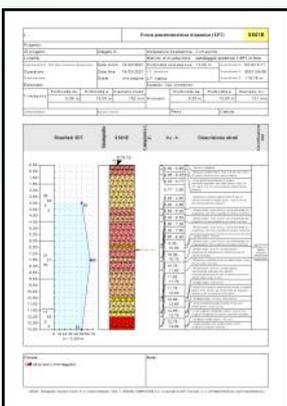
- ▶ Valutazione dei risultati da indagini in situ - perforazioni di sondaggio, pozzi e prove in situ:
  - ▶ CPT - Prova penetrometrica statica - rilevazione della resistenza alla penetrazione di una punta conica infissa nel terreno a velocità costante
  - ▶ DPT - Dynamic penetration test
  - ▶ SPT - Prova penetrometrica dinamica - prova puntuale effettuata sul fondo previa estrazione della batteria di aste di perforazione
  - ▶ DMT - Prova dilatometrica - prova con dilatometro piatto o dilatometro Marchetti
  - ▶ PMT - Prova pressiometrica
- ▶ Interpretazione di prove in situ nei profili geologici
- ▶ Creazione di modelli del terreno 3D e 2D dai profili del terreno
- ▶ Generazione di modelli geotecnici complessi (strati inclinati o orizzontali, faglie, lenti, erosioni, frane)
- ▶ Inserimento di coordinate GPS con una connessione diretta a Google Maps
- ▶ Importazione di formati di prove in situ come AGS, TXT, UNI, CPT, GEF, ecc...
- ▶ Esportazione di file BIM come IFC e LandXML
- ▶ Esporta in programmi GEO5 e programmi CAD
- ▶ Modello stratigrafico professionale del sito di indagine con il modulo Stratigrafia - Registro
- ▶ Creazione di faglie geologiche nel modulo Stratigrafia - Sezioni geologiche
- ▶ Importazione di carte geologiche/geotematiche georeferenziate e dati di localizzazione da diverse fonti



# Stratigrafia - Registro

Il modulo di estensione del programma "Stratigrafia - Registro" viene utilizzato per creare report di dati geologici da indagini in situ (perforazioni di sondaggio, pozzi, prove penetrometriche). Fornisce un database completo di modelli predefiniti e consente di creare nuovi modelli definiti dall'utente e report di dati.

- ▶ I reports di indagini includono perforazioni di sondaggio, pozzi, prove penetrometriche statiche e dinamiche, prove dilatometriche, prove pressiometriche, ecc...
- ▶ Database completo di modelli predefiniti
- ▶ Possibilità di creare modelli definiti dall'utente e report di dati
- ▶ Catalogo di patterns e tonalità di colore (gINT, GeProDo, DIN 4023, GEO)
- ▶ Creazione automatica di cataloghi di terreni durante l'inserimento delle perforazioni
- ▶ Molti tipi di rivestimenti, riempimenti e tipi di coperchi per pozzi
- ▶ Stampa a pagina intera o in scale definite
- ▶ Esportazione in un'ampia gamma di formati (PDF, MS Word,...)

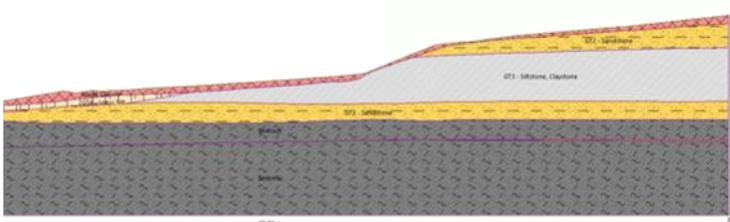
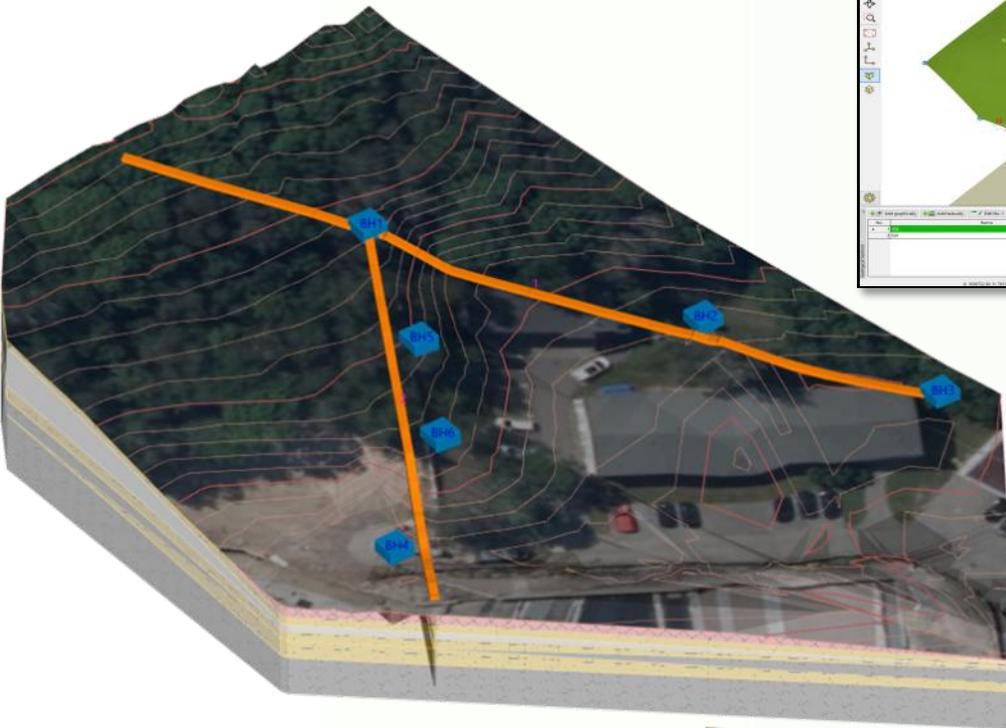
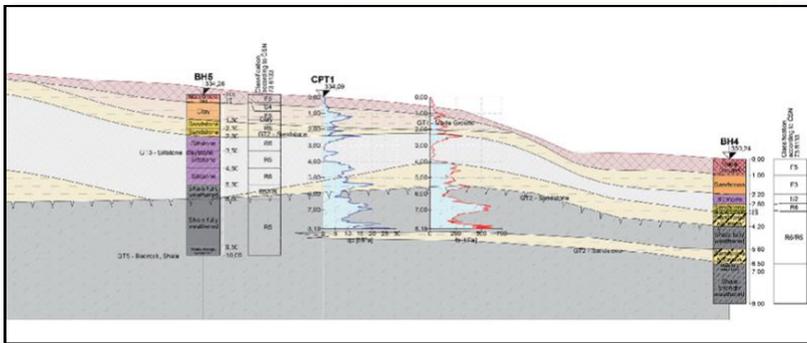
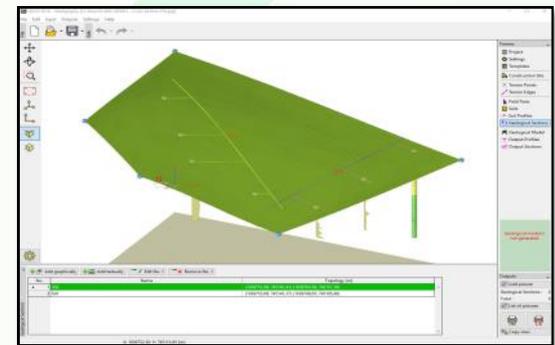
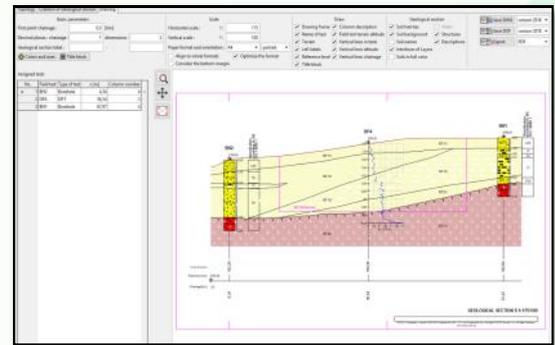
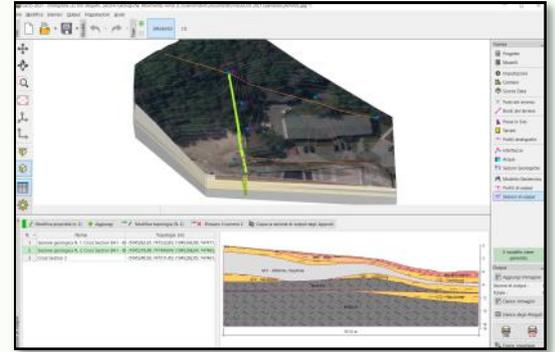




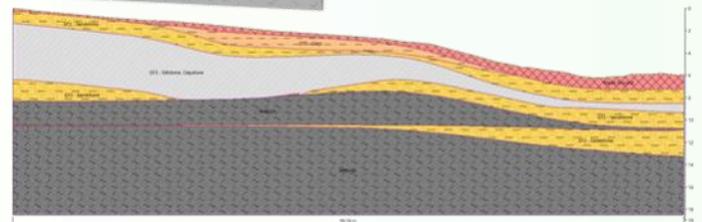
# Stratigrafia - Sezioni Geologiche

Il modulo di estensione del programma "Stratigrafia - Sezioni Geologiche" è progettato per una facile creazione di sezioni geologiche dai dati di indagine del sito (perforazioni e prove in situ). L'interpretazione geologica può essere effettuata mediante l'inserimento di interfacce tra livelli, faglie e da collegamento di perforazioni nel modello - il tutto senza la necessità di ulteriori programmi CAD.

- ▶ Forme regolari o polilinea per le sezioni trasversali
- ▶ Visualizzazione di prove in situ selezionate e profili del terreno
- ▶ Facile inserimento di interfacce tra livelli
- ▶ Creazione di faglie e lenti
- ▶ Definizione dei tipi e gruppi geotecnici del terreno
- ▶ Immissione di diversi livelli di falda acquifera
- ▶ Disegni di strutture e descrizioni degli utenti
- ▶ Differenti scale in entrambe le direzioni per i grafici di output
- ▶ Possibilità di visualizzare risultati delle prove in situ o dati definiti dall'utente per ciascun strato
- ▶ Preparazione dei dati per il modello geologico 3D



SEZIONE GEOLOGICA N.1



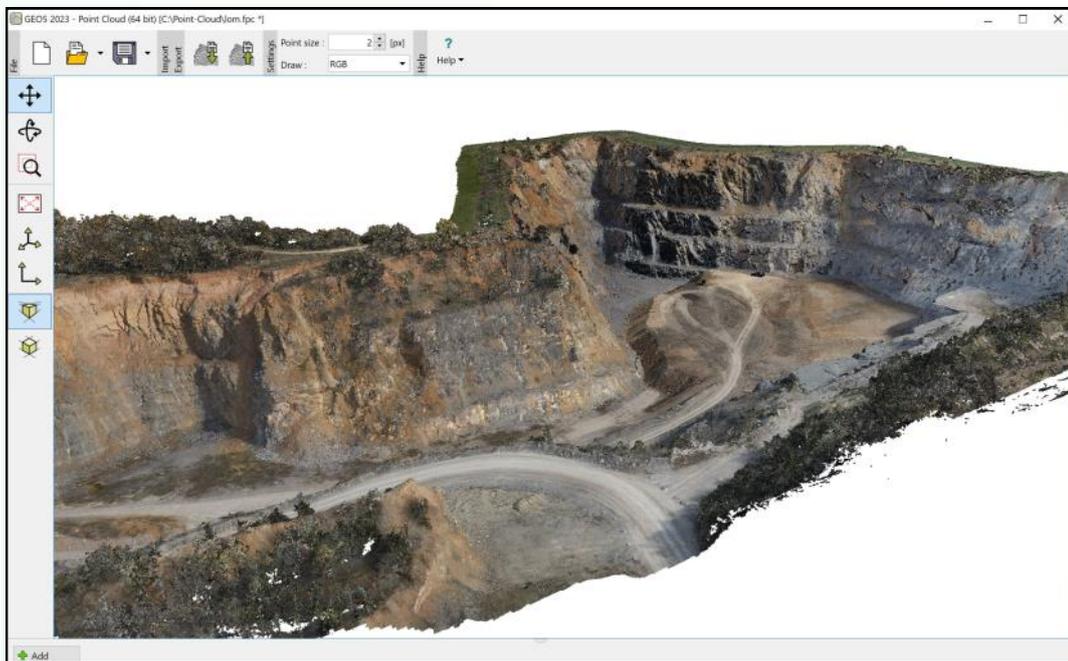
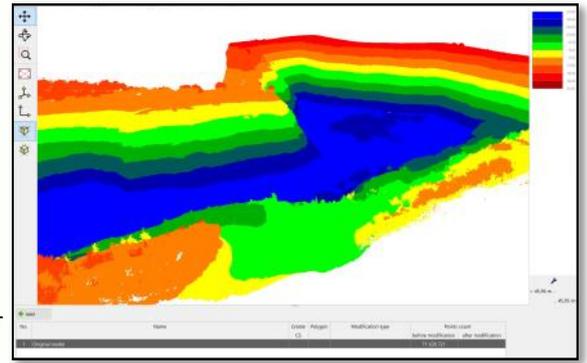
SEZIONE GEOLOGICA N.2



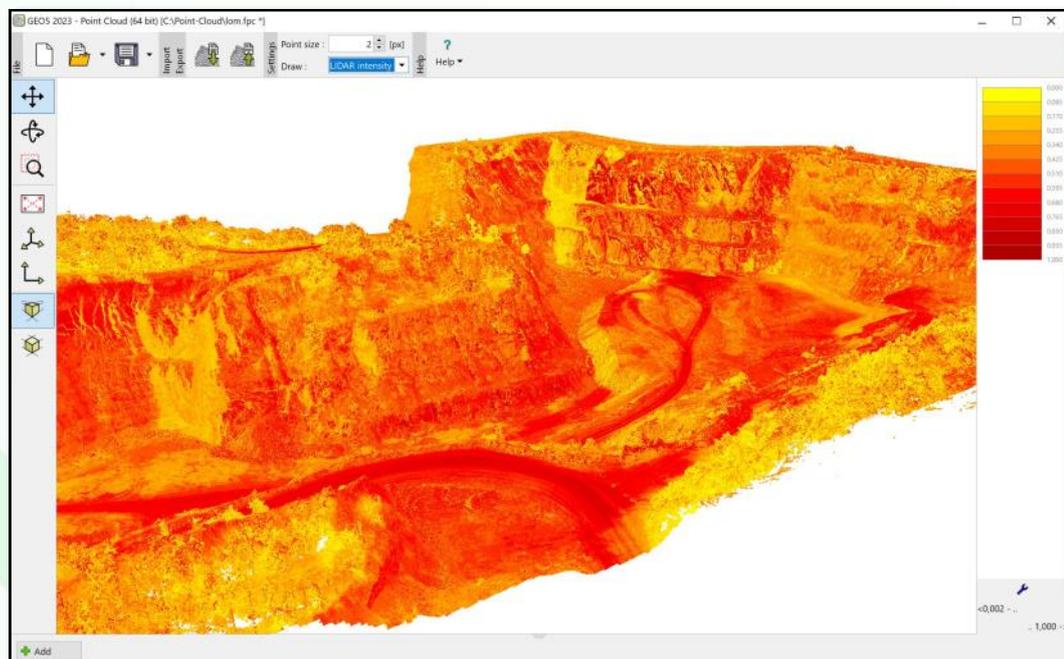
## Point Cloud

Il programma consente una rapida elaborazione di nuvole di punti (fino a 100 milioni di punti) e consente l'esportazione dei punti risultanti nel programma Stratigrafia o in file esterni.

- ▶ Importazione dati nei formati LAS, LAZ, E57, TIF, TIFF
- ▶ Riduzione semplice e rapida del numero di punti
- ▶ Possibilità di rimuovere oggetti e riduzione della vegetazione
- ▶ Riduzione del rumore
- ▶ Definizione dell'area di interesse e ritaglio della nuvola di punti
- ▶ Tabelle chiare con tutte le modifiche apportate
- ▶ Possibilità di modificare le coordinate dell'intera nuvola di punti
- ▶ Esportazione dei dati nei formati LAS e TXT
- ▶ Visualizzazione di immagini da ortofoto RGB, da telerilevamento LiDAR o per altitudine dei punti
- ▶ Esportazione di punti, area di interesse e ortofoto nel software *Stratigrafia*
- ▶ Tracciamento della costruzione nel tempo utilizzando le fasi di costruzione nel software *Stratigrafia - Movimento Terra*



RGB



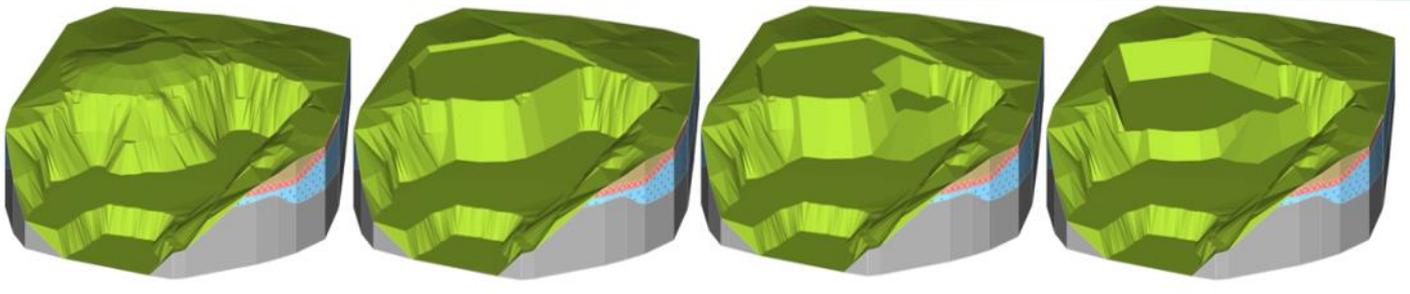
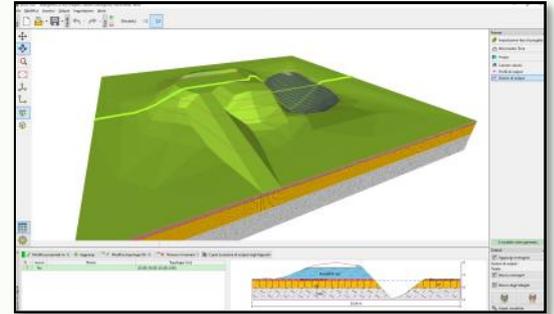
LIDAR INTENSITY



## Stratigrafia - Movimento Terra

Il modulo di estensione del programma "Stratigrafia - Movimento Terra" permette di modellare scavi per fondazioni, strade, ferrovie, cave, scarpate e permette di calcolare i volumi di movimento terra. È inoltre possibile creare sezioni trasversali che possono essere esportate in altri programmi GEO5.

- ▶ Modellazione graduale del movimento terra con l'utilizzo delle fasi
- ▶ Inserimento del modello del terreno da misurazioni (rilievi topografici) o da lavori di sterro/riporto definiti
- ▶ Selezione della modalità di inserimento del movimento terra - riporto, scavo o combinazione di entrambi
- ▶ Calcolo dei volumi di sterro rispetto alla fase precedenti o allo stato originale
- ▶ Calcolo della variazione del volume d'acqua al di sopra del terreno
- ▶ Calcolo dei volumi di scavo dei singoli terreni tenendo in considerazione l'aumento di volume
- ▶ Riduzione automatica del numero di punti durante l'importazione di nuvole di punti
- ▶ Esportazione delle sezioni per la verifica in altri programmi GEO5



## Stratigrafia - Carte geologiche e dati del sito

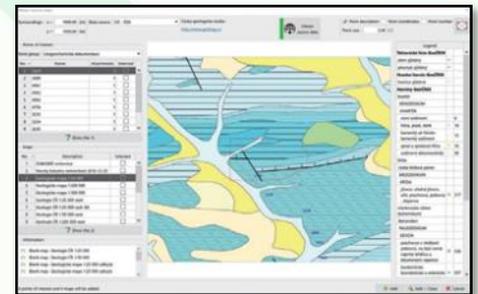
Il programma GEO5 Stratigrafia consente di importare le mappe geologiche, topografiche e satellitari da diverse fonti (OpenStreetMap, Google Maps).



▶ Ortofoto



▶ Mappe Vettoriali



▶ Carte Geologiche

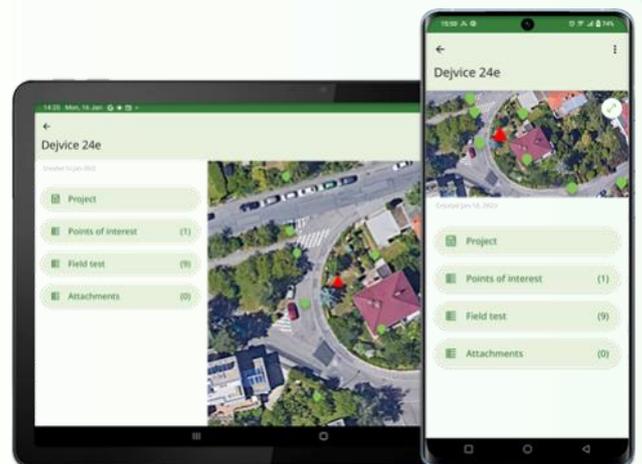


## GEO5 Data Collector - App Mobile

Applicazione Mobile per Android e iOS per la raccolta dei dati in situ o in laboratorio.

L'App e il programma Stratigrafia possono quindi scambiare questi dati.

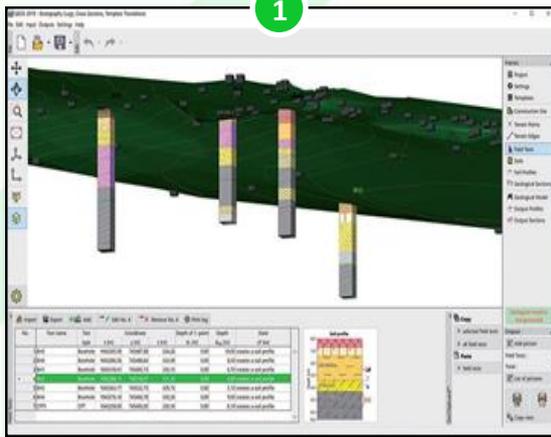
- ▶ Due modalità di trasferimento dati tra app e PC
- ▶ Facile inserimento di dati e tabelle su smartphone e tablet
- ▶ Lavora con mappe e GPS
- ▶ Possibilità di allegare foto, video e registrazioni audio



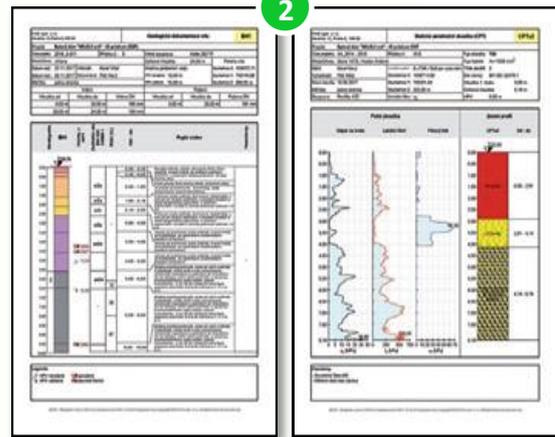


# Stratigrafia - BIM e modellazione 3D

Il programma GEO5 Stratigrafia è progettato per integrare l'indagine in situ con i calcoli geotecnici



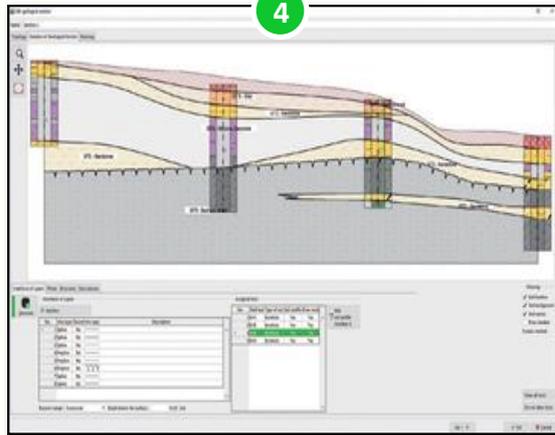
- ▶ Creazione il modello digitale di terreno dai punti caricati
- ▶ Inserimento o importazione di prove in situ e perforazioni di sondaggio



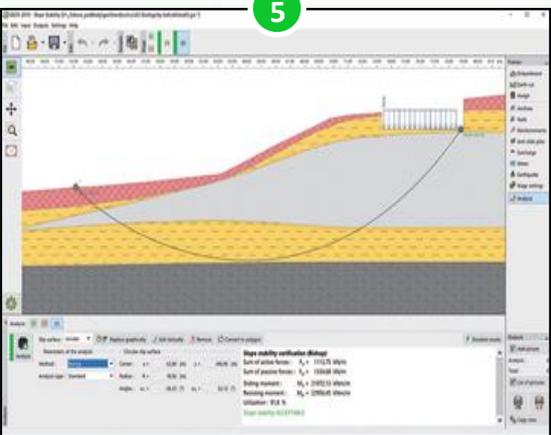
- ▶ Creazione e stampa di reports di tutte le prove



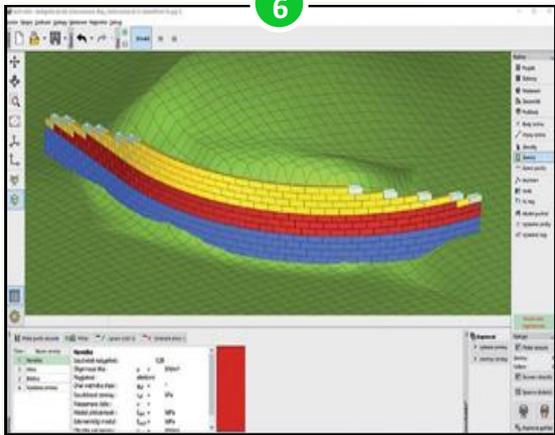
- ▶ Generazione del modello 3D del terreno basato su sezioni geologiche create
- ▶ Inserimento dei parametri del terreno



- ▶ Interpretazione geologica delle prove con la creazione di sezioni geologiche
- ▶ Definizione di tipi e gruppi di terreno



- ▶ Esportazione delle sezioni e del profilo del terreno nei programmi di progettazione di GEO5

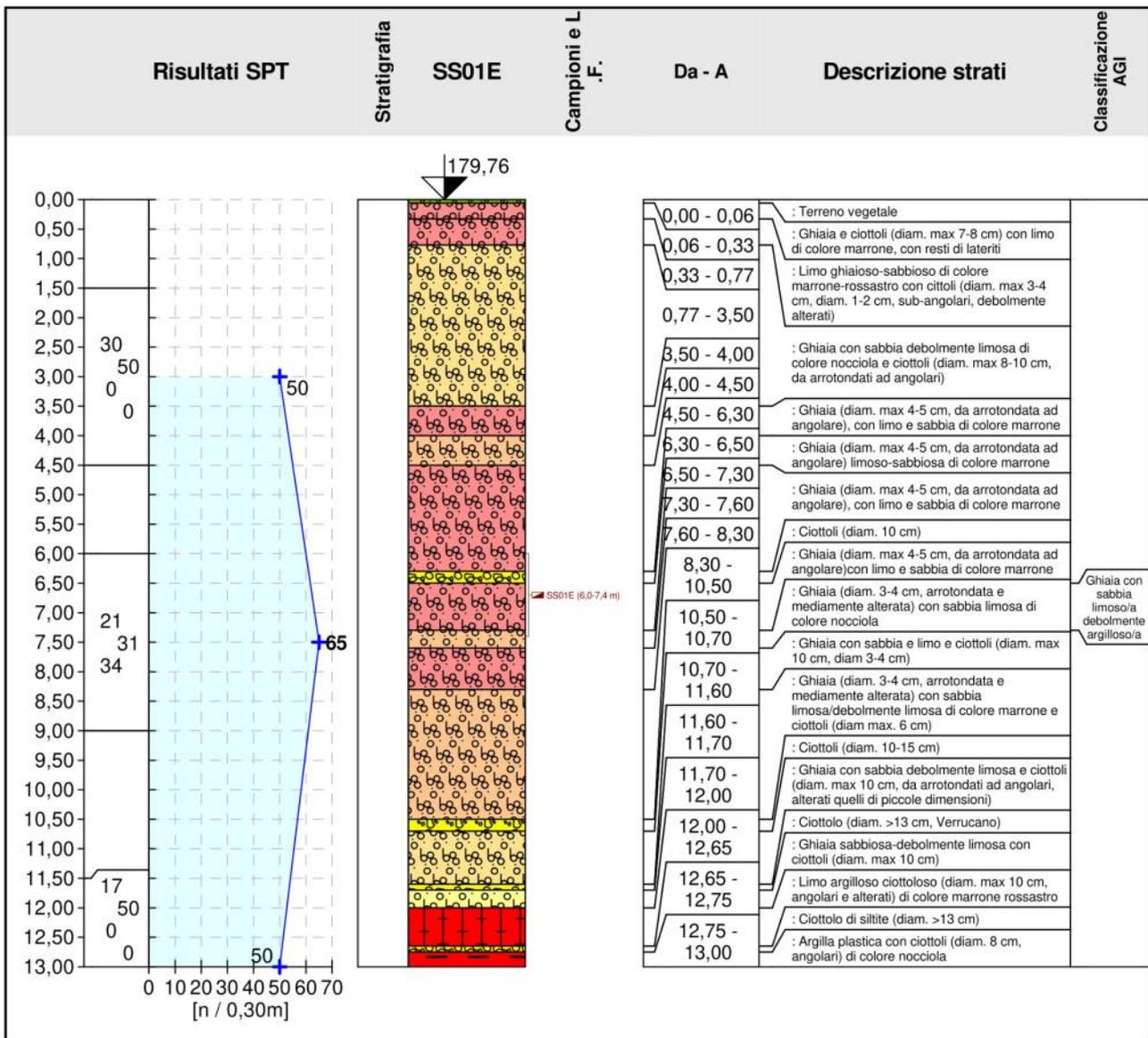


- ▶ Modellazione di strutture, calcolo dei volumi di scavo e riporto del movimento terra
- ▶ Posizionamento di strutture direttamente nel modello 3D



# Relazioni di Calcolo - Modelli

Eiseko Computers srl Viale del Lavoro, 17, , 37036		<b>E</b>		<b>Prova penetrometrica dinamica (SPT)</b>		<b>SS01E</b>	
<b>Progetto: Prove Penetrometriche</b>							
ID progetto:		Allegato N.:		Attrezzatura trivellazione: XXX			
Località:		Metodo di trivellazione: <b>carotaggio continuo + SPT in foro</b>					
Caposquadra: Dott. Geol. Mario Rossi		Data inizio: 05/08/2021		Profondità complessiva: 13,00 m		Coordinata X: 521919,71	
Operatore:		Data fine: 05/08/2021		L.F. dinamico:		Coordinata Y: 5051184,90	
Documentato:		Scala: una pagina		L.F. statico:		Coordinata Z: 179,76 m	
Elaborato:		Scalpello - tipo, dimesione:					
Trivellazione	Profondità da	Profondità a	Diametro trivell.	Involucro:	Profondità da	Profondità a	Diametro inv.
	0,00 m	13,00 m	152 mm		0,00 m	13,00 m	131 mm
Campionatore:		Sampler hammer:		Peso:		Caduta:	



## Chiave:

disturbati (rimaneggiati)

## Note:

**Analisi di stabilità di versanti e pendii**

**Impostazioni**

Standard - fattori di sicurezza

**Analisi stabilità**

Analisi sismica : Standard  
 Metodologia di verifica : Fattori di sicurezza (ASD)

Fattori di sicurezza	
Situazione di progetto permanente	
Fattore di sicurezza :	SF <sub>s</sub> = 1,50 [-]

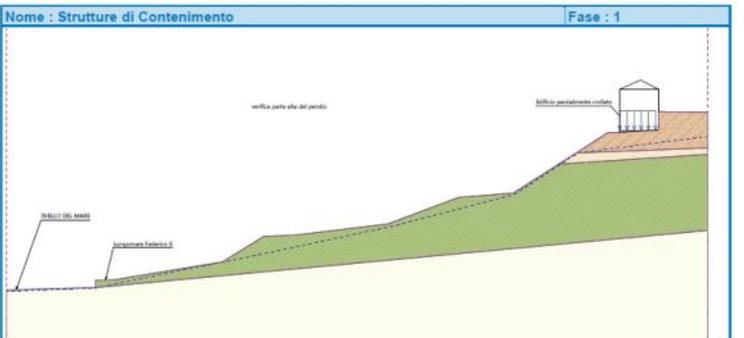
**Parametri del terreno - condizione di tensioni efficaci**

N.	Nome	Retino	Φ <sub>ef</sub> [°]	C <sub>ef</sub> [kPa]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Sabbie debolmente limose variamente cementate		32,00	90,00	18,50
2	Limi argillosi debolmente abbiosi		23,00	20,00	19,11
3	Limo sabbioso argilloso		23,00	1,00	19,11
4	Argilla limosa sabbiosa densa		34,00	40,00	19,80
5	Argilla limosa sabbiosa molto densa		34,00	70,00	20,00

**Parametri del terreno - sollevamento (uplift)**

N.	Nome	Retino	V <sub>sat</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	V <sub>s</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Sabbie debolmente limose variamente cementate		19,00		
2	Limi argillosi debolmente sabbiosi			26,70	0,40
3	Limo sabbioso argilloso		19,11		
4	Argilla limosa sabbiosa densa		19,80		

**Strutture di contenimento**



**Sovraccarico**

N.	Tipo	Tipo di azione	Collocazione	Origine	Lunghezza	Larghezza	Pendenza	Ordine di grandezza	unità
1	distribuito	permanente	sul terreno	x = 103,00	l = 6,00	b	α [°]	q, q <sub>1</sub> , f, F, q <sub>2</sub> , z	kN/m <sup>2</sup>

**Risultati (Fase di costruzione 1)**

**Analisi 1 (fase 1)**

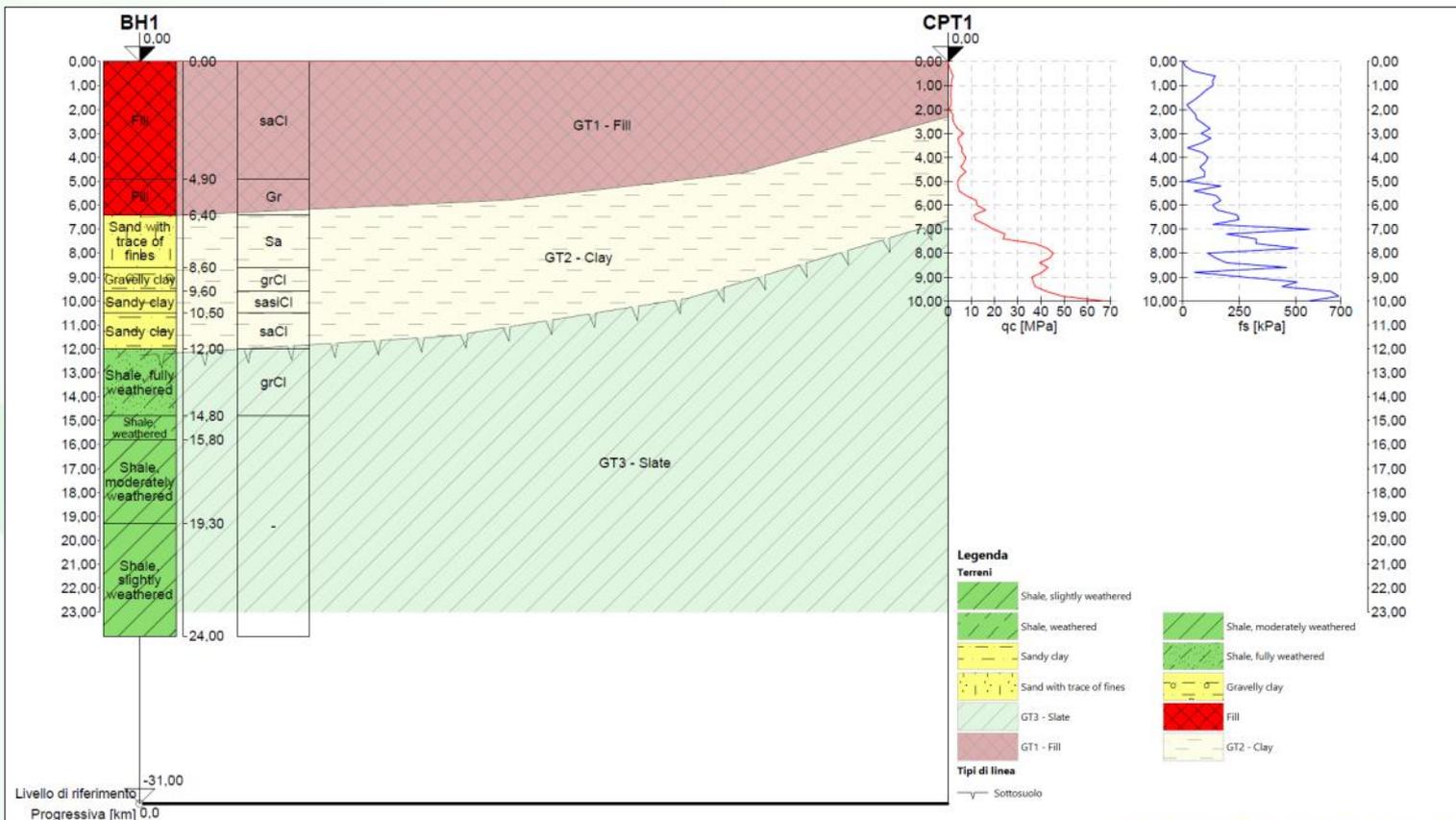
**Superficie di scivolamento circolare**

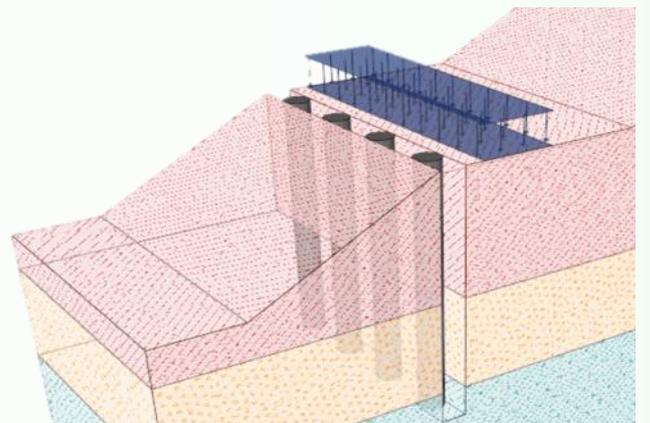
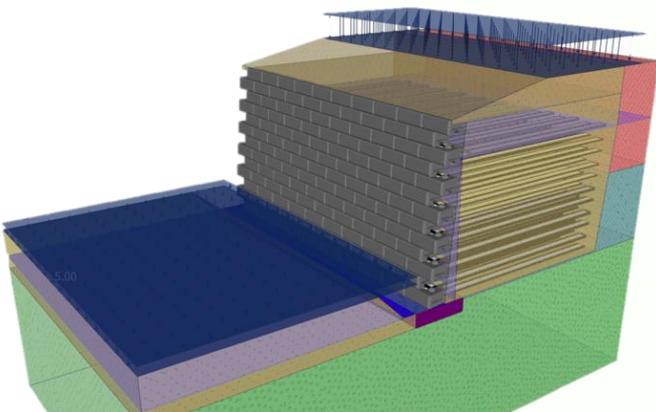
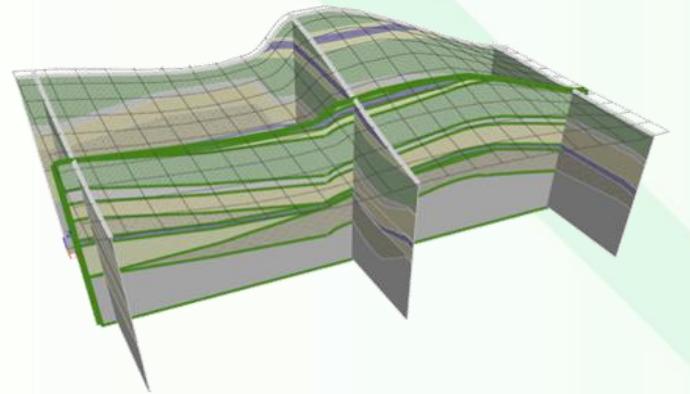
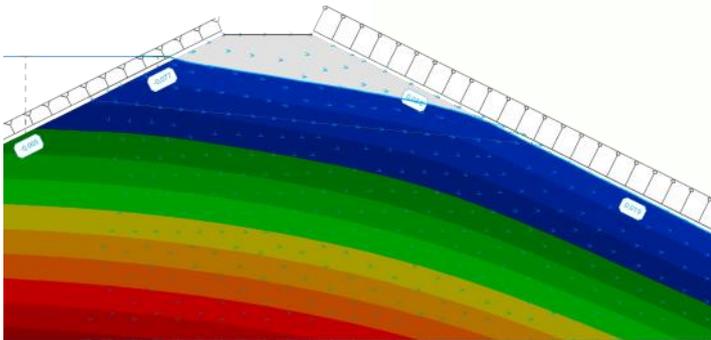
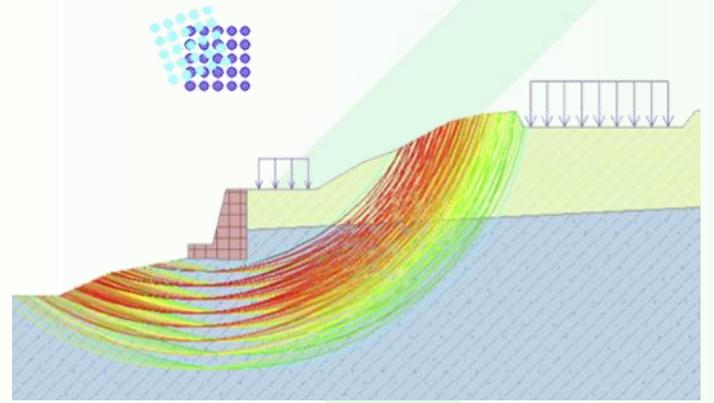
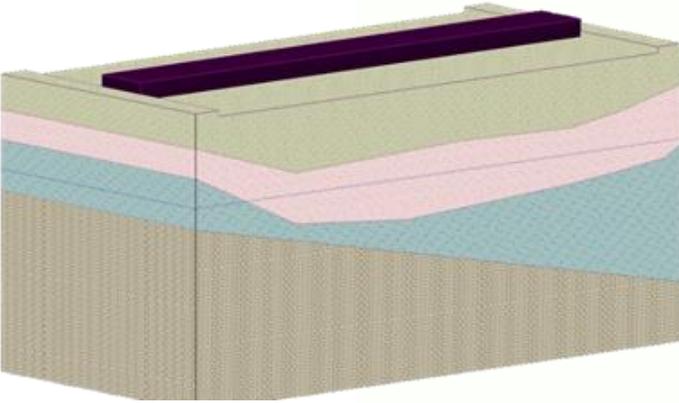
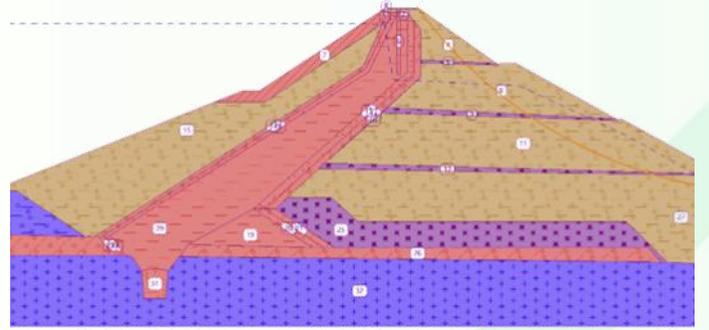
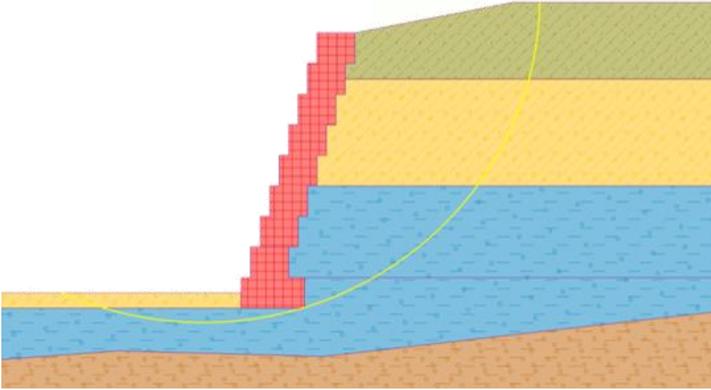
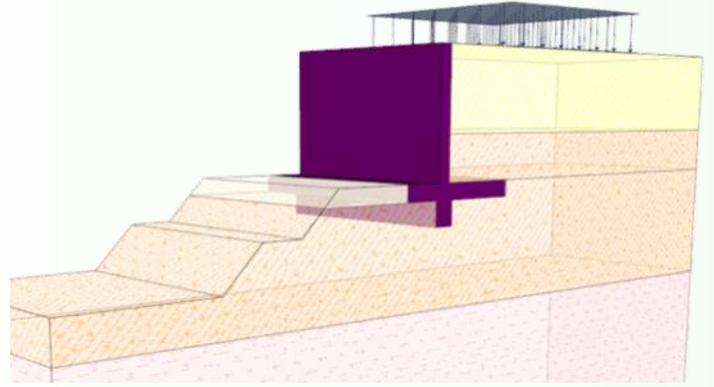
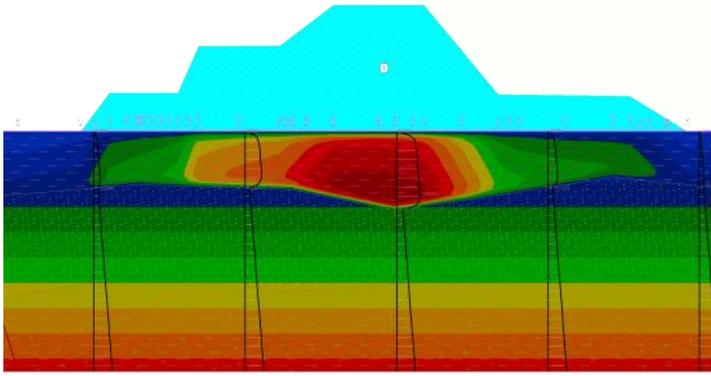
Parametri della superficie di scivolamento			
Centro :	x = 99,03 [m]	Angoli :	α <sub>1</sub> = -12,56 [°]
	z = 63,05 [m]		α <sub>2</sub> = 58,25 [°]
Raggio :	R = 15,38 [m]		

Analisi della superficie di scivolamento senza ottimizzazione.

**Verifica stabilità del pendio (tutti i metodi)**

Bishop : FS = 6,13 > 1,50 **ACCETTABILE**  
 Fellenius / Petterson : FS = 6,13 > 1,50 **ACCETTABILE**  
 Janbu : FS = 6,16 > 1,50 **ACCETTABILE**  
 Morgenstern-Price : FS = 6,16 > 1,50 **ACCETTABILE**

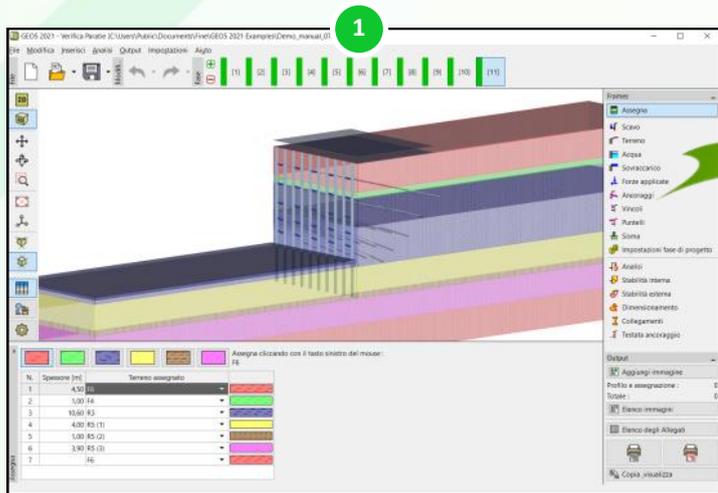
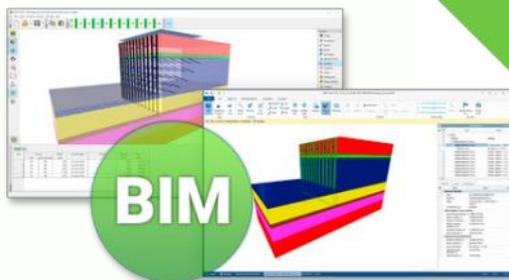




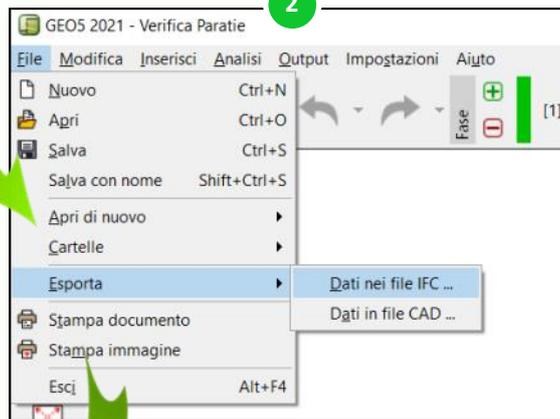
# Cosa rende GEO5 unico?

## Supporto BIM

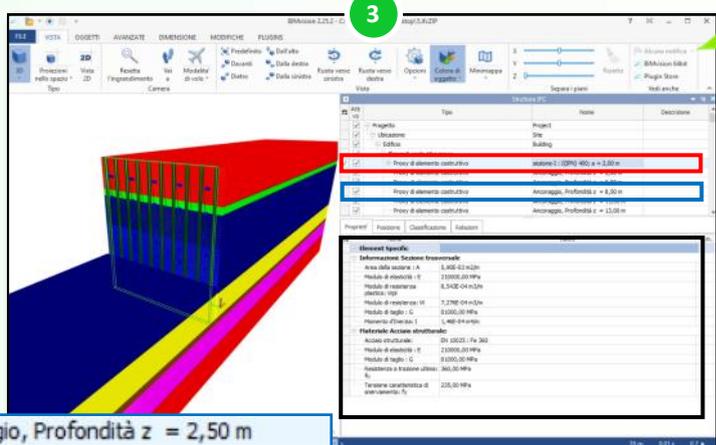
I nostri programmi consentono l'esportazione in entrambi i formati BIM più comuni (IFC e LandXML) per l'utilizzo in programmi esterni. L'esportazione mantiene tutti i dati come descrizioni, parametri del terreno e altre proprietà degli elementi.



Definizione del modello nei programmi GEO5



Esportazione nel formato IFC



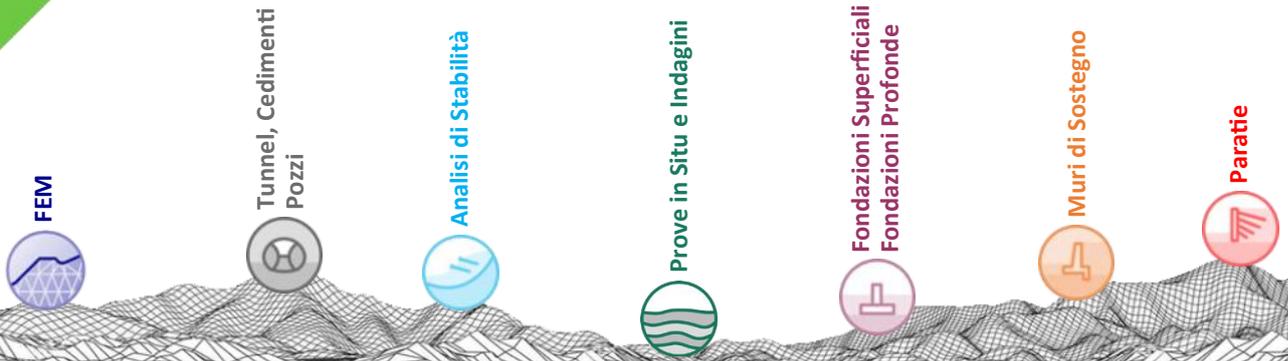
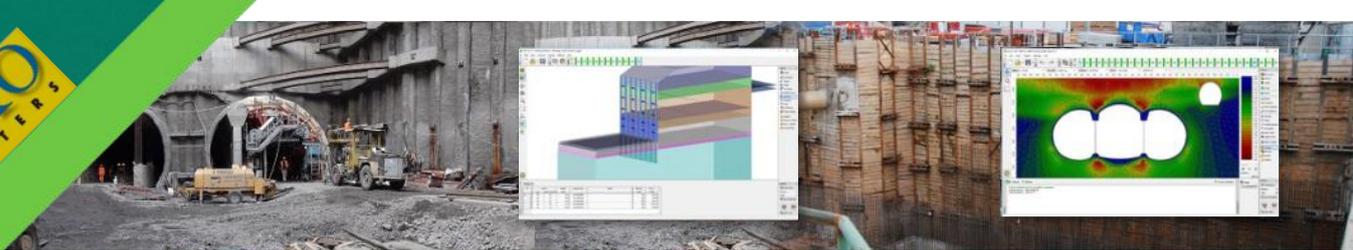
Tutti i dati geometrici, degli elementi strutturali, ancoraggi e proprietà del terreno vengono esportati.

sezione-I : I(IPN) 400; a = 2,00 m

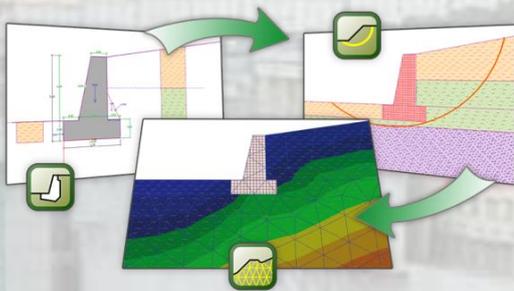
Informazioni: Sezione trasversale	
Area della sezione : A	5,90E-03 m <sup>2</sup> /m
Modulo di elasticità : E	210000,00 MPa
Modulo di resistenza plastico: Wpl	8,543E-04 m <sup>3</sup> /m
Modulo di resistenza: W	7,276E-04 m <sup>3</sup> /m
Modulo di taglio : G	81000,00 MPa
Momento d'inerzia: I	1,46E-04 m <sup>4</sup> /m
Materiale Acciaio strutturale:	
Acciaio strutturale:	EN 10025 : Fe 360
Modulo di elasticità : E	210000,00 MPa
Modulo di taglio : G	81000,00 MPa
ne ultima: fu	360,00 MPa
	235,00 MPa

Ancoraggio, Profondità z = 2,50 m	
<b>Forza di pre-tensione</b>	
Forza di pre-tensione: F	353,73 kN
<b>Geometria</b>	
Distanza : b	4,00 m
Inclinazione: α	15,00 °
Lunghezza della radice: lk	6,00 m
Lunghezza libera: l	13,00 m
Nome:	Anchor no. 1
Profondità: z	2,50 m
Serie:	Nessun inserimento
Tipo di ancoraggio:	non specificato
<b>Rigidità</b>	
Diametro : ds	32,0 mm
Modulo di elasticità : E	210000,00 MPa

Profilo: Profondità z = 4,50 m	
<b>Nome del terreno: F4</b>	
Angolo di attrito interno φ <sub>ef</sub> :	22,00 °
Angolo di attrito strutt.-terreno δ:	7,50 °
Coefficiente di Poisson ν:	0,35
Coesione del terreno c <sub>ef</sub> :	14,00 kPa
Nome:	F4
Peso unitario γ:	19,50 kN/m <sup>3</sup>
Peso unitario saturo γ <sub>sat</sub> :	19,50 kN/m <sup>3</sup>
Tensione:	efficace
Terreno :	coesivo
<b>Profilo</b>	
Profondità delle interfacce: z	4,50 m

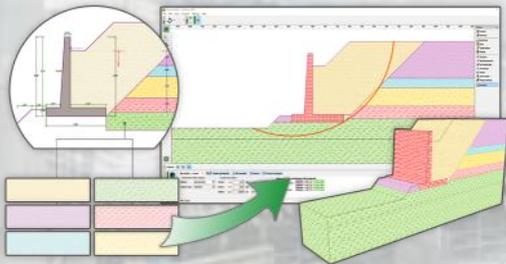


## Cosa rende GEO5 unico?



### Combinazione tra Metodi Analitici e FEM

I metodi analitici consentono una progettazione e una verifica strutturale efficace e rapida. E' possibile trasferire il modello analitico nel programma FEM, dove la struttura viene verificata col metodo degli elementi finiti.



### Programmi Collegabili tra loro

È possibile trasferire i dati tra singoli programmi utilizzando la Geoclipboard™ e diversi programmi consentono di trasferire l'intera struttura per ulteriori analisi.



### Tutorial e Assistenza Tecnica

Il software GEO5 è facile da usare e non richiede alcuna formazione speciale o guide da studiare. Tuttavia, proponiamo materiale per il training, che includono manuali, tutorial, aiuto contestuale e guide.