

# Paratia per parcheggio interrato a Torino

Un intervento nel centro cittadino e in uno spazio ridotto

a cura della Redazione

Il progetto che andiamo ad esaminare è una paratia in micropali realizzata con tecnica top down a sostegno di un parcheggio interrato di due piani di garage a Torino eseguito dall'arch. Alberto Garolini di Torino. La peculiarità dell'opera è l'essere stata eseguita in uno spazio ridotto, nel centro cittadino, in mezzo a palazzi per i quali, all'epoca della progettazione, non erano stati previsti dei parcheggi interrati (figura 4). La costruzione si è articolata in varie fasi, partendo con la realizzazione dei micropali. I pali sono alti 9 m, sono costituiti da un tubolare in acciaio avente diametro esterno pari a 14 cm e diametro interno pari a 12 cm, e sono disposti con un interasse di 33 cm (ossia tre per metro). Come secondo step è stata costruita la piastra superiore in cemento armato, avente uno spessore di 40 cm; tale platea è andata ad appoggiarsi sui pali perimetrali e sui pali temporanei posti all'interno. In seguito è iniziato lo scavo sotto il

solettone, eseguito fino a 3 m di profondità, poi sono stati inseriti, ad una profondità di 2,5 m e con un'inclinazione di 10°, i tiranti provvisori lunghi 13 m, composti da due trefoli, aventi lunghezza libera di 5 m e lunghezza sigillata di 8 m (figura 2). Nella fase successiva si è proseguito lo scavo fino a raggiungere i 6 m di profondità e si sono così potute realizzare le fondazioni del parcheggio, costituite da una piastra in calcestruzzo spessa 35 cm, ed il piano intermedio del parcheggio, avente uno spessore di 28 cm. Infine si è proceduto con il taglio dei cavi dei tiranti, che erano stati indispensabili per il mantenimento della stabilità del fronte di scavo di 6 m e che, in presenza dei piani intermedi del sotterraneo, non erano più necessari (figura 3). Il terreno è costituito da due strati: il primo terreno, fino ad una profondità di 4,00 m, è una sabbia con un angolo di attrito 34°, una

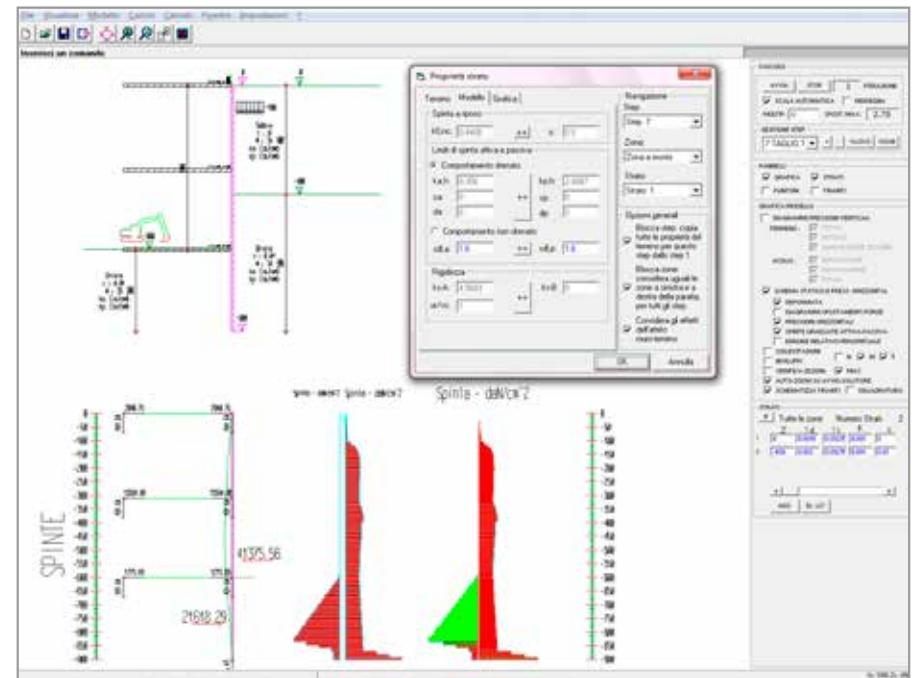
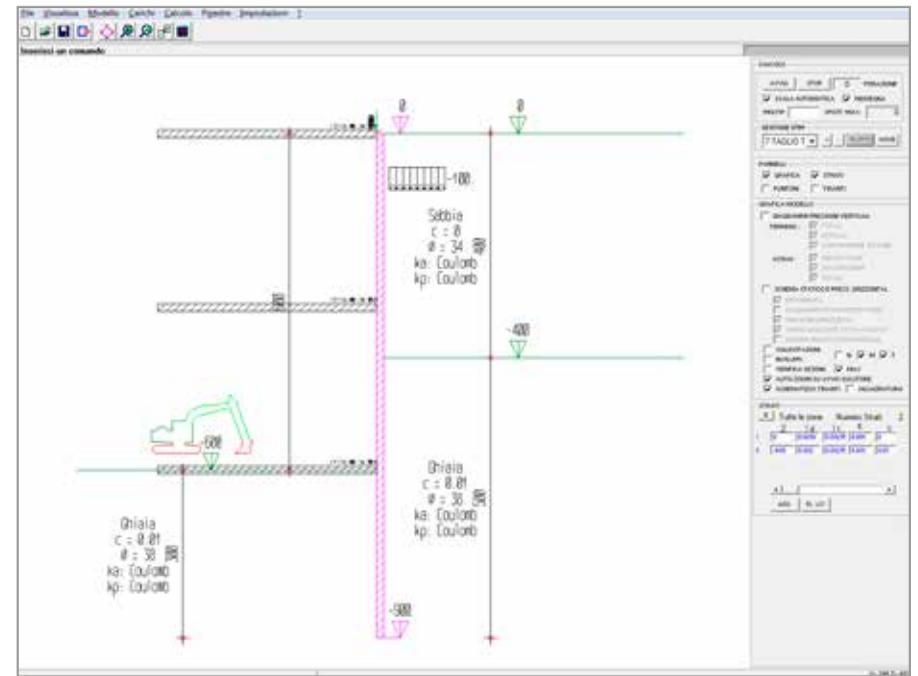


Figura 1 – La modellazione con il software IS Paratie



Figura 2 – Lo scavo



Figura 3 – La paratia intirantata



Figura 4 – I parcheggi interrati

coesione nulla e un peso di volume pari a  $19 \text{ kN/m}^3$ ; il secondo terreno è una ghiaia avente angolo di attrito pari a  $38^\circ$ , coesione pari a  $1 \text{ kN/m}^2$  e un peso di volume di  $20 \text{ kN/m}^3$ . Per il calcolo delle spinte è stato utilizzato il metodo di Coulomb per entrambi gli strati. Per eseguire il calcolo delle paratie e dei tiranti l'arch. Alberto Garolini ha utilizzato il software IS Paratie (figura 1) che applica il metodo di calcolo agli elementi finiti con cui schematizza sia l'opera di contenimento che il terreno; il procedimento iterativo di risoluzione del modello considera il comportamento non lineare del terreno. Nel programma si è tenuto conto della sequenza degli interventi operati in cantiere per la realizzazione dell'opera

creando step diversi per separare gli eventi cronologicamente successivi. IS Paratie è uno strumento agile e funzionale e gli ha consentito di eseguire le verifiche in presso-flessione di tutti gli elementi strutturali. L'opera nella sua completezza è stata schematizzata all'interno del CAD 3D Struttura di DOLMEN (figura 5), in questo ambiente tridimensionale l'arch. Garolini ha schematizzato i vari elementi strutturali con elementi finiti bidimensionali, ha eseguito l'analisi delle sollecitazioni e, per effettuare la verifica del cemento armato, ha usato il modulo Piastre e Setti.

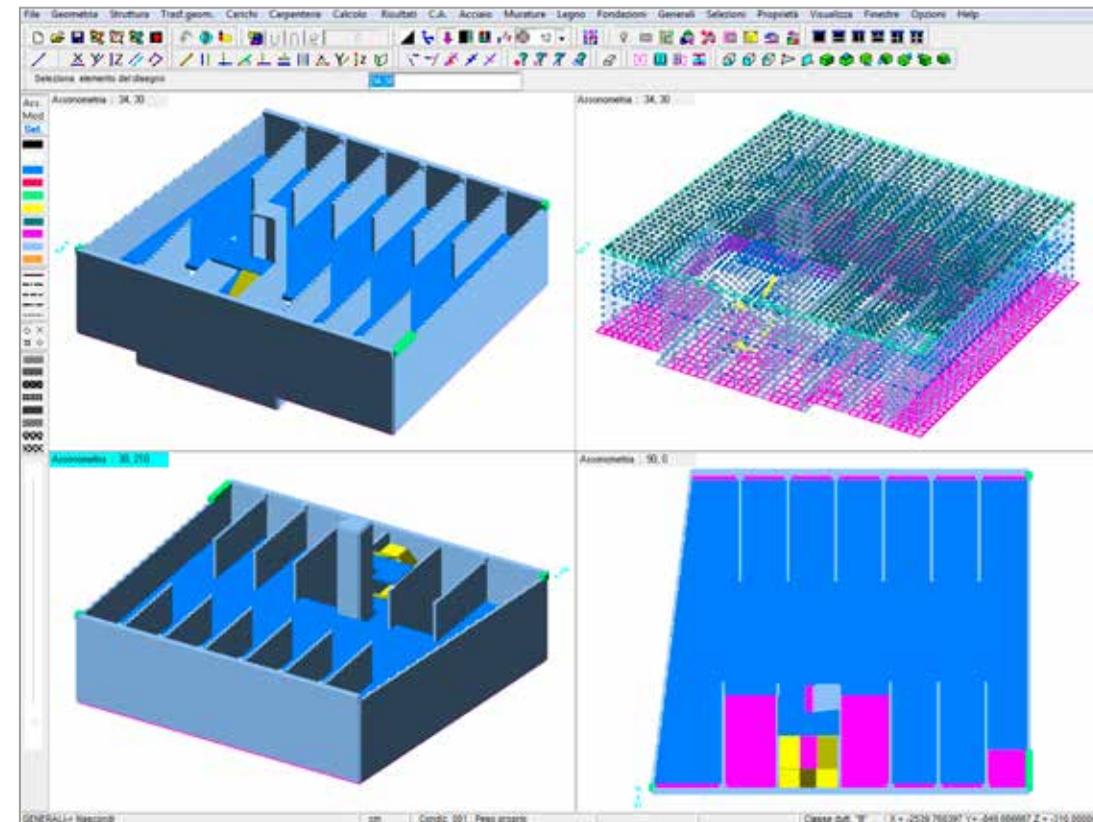


Figura 5 – Il modello tridimensionale nel CAD 3D Struttura