

**PARCHEGGIO INTERRATO AD USO PUBBLICO DEL CENTRO
COMMERCIALE DI VIA GIANNETTI, 4 - IMPERIA**

Attività professionali svolte: Consulenza geologico-geotecnica; progettazione delle opere di sostegno provvisorio degli scavi in fase di progetto definitivo ed esecutivo e Direzione Lavori

Località: Italia - Imperia
Committente: IMPRESA S.I.V.I. SRL
Importo lavori: circa 1'000'000,00 €
Periodo di esecuzione: 1995÷1997

DESCRIZIONE TECNICA

Nell' ambito del progetto di costruzione di un nuovo centro commerciale sito in via Giannetti n 4 ad Imperia era prevista la realizzazione di un parcheggio interrato a tre piani avente dimensioni in pianta di circa 40 x 70 m.

L'opera presentava particolari difficoltà esecutive legate alla realizzazione della parte interrata in ordine a:

- presenza di alti fabbricati posti nelle vicinanze ed in parte in adiacenza allo scavo;
- contrasto delle spinte dovute all'acqua ed impermeabilizzazione della struttura in quanto il sito è posto in vicinanza del mare e lo scavo a progetto prevedeva il raggiungimento di una profondità di 3.5 m sotto il pelo libero (battente idraulico pari a 4 ÷ 6m);
- terreno costituito da un primo strato di caratteristiche particolarmente scadenti e potenza poco superiore alla profondità del fondo scavo soprastante il substrato roccioso.

La soluzione progettuale è risultata quindi vincolata alle seguenti considerazioni:

- 1) l'esecuzione dello scavo a tergo di vie adibite al traffico veicolare o vicino a fabbricati a 4 ÷ 6 piani fuori terra ha reso necessario contenere al minimo le deformazioni indotte nel terreno a tergo dell'opera di sostegno flessibile, dovute al rilascio tensionale conseguente allo scavo;
- 2) la presenza di due falde, una superficiale e l'altra di tipo artesiana confinata nello strato di alterazione del flysch, con piezometrica prossima al piano campagna (circa -2 ÷ -4 m), ha reso necessario realizzare un'opera che fornisse adeguate garanzie rispetto ad eventuali infiltrazioni d'acqua nello scavo sia in fase transitoria sia in esercizio nei locali interrati;

La necessità di non interferire in alcun modo con lo stato tenso-deformativo degli edifici circostanti ha sconsigliato di adottare soluzioni progettuali che prevedessero l'aggrottamento della falda anche solo in fase transitoria. Quest'ultima procedura sarebbe stata comunque di difficile realizzazione e di non sicura fattibilità in quanto il sito in esame risulta ubicato a poche decine di metri dal mare. La soluzione adottata ha mirato quindi a creare uno schermo il più possibile impermeabile, mediante la realizzazione di un diaframma in cemento armato continuo intestato nella formazione rocciosa di base.

Il diaframma realizzato presenta spessore pari a 80 cm, e lunghezza massima pari a 16.6 m che è comunque tale da raggiungere la formazione impermeabile di base (Flysch di San Remo).

Nei tratti in cui il tetto della formazione rocciosa risulta posto a profondità tali da non permettere l'esecuzione del diaframma per la lunghezza minima necessaria per la stabilità dell'opera (circa 16.6 m) sono stati realizzati, alla base di ciascun pannello, n. 4 micropali armati con tubi Ø 177.8/10 (diametro di perforazione \geq 220 mm). Questi sono stati immorsati nella formazione rocciosa sana per almeno 4 m e hanno comunque raggiunto una quota assoluta pari a -9.5 m s.l.m. L'armatura dei micropali è stata immorsata nel diaframma in c.a. per almeno 3 m.

E' stato previsto, sul lato posto a sud e su parte di quelli posti ad est ed ovest di realizzare i diaframmi senza l'impiego dei micropali, mentre su tutto il lato nord e sulle restanti porzioni dei lati est ed ovest i diaframmi sono stati prolungati mediante micropali.

La soluzione con il solo diaframma ha previsto l'impiego di n. 2 ordini di tiranti, mentre nel caso della soluzione con micropali sono stati previsti n. 3 ordini di tiranti. I tiranti sono del tipo provvisorio a 5 trefoli di acciaio armonico di lunghezza pari a $20 \div 25$ m.

Le fasi esecutive di realizzazione dell'opera, sono descritte nel seguito:

- Fase 1 Scavo di sbancamento preliminare fino alla quota assoluta di 4.3 m (circa 0.9 , 1.7 m da p.c.);
- Fase 2 Realizzazione dei diaframmi e micropali;
- Fase 3 Realizzazione della trave di coronamento di altezza costante pari a 0.9 m e ritombamento del terreno a tergo di esso;
- Fase 4 Scavo fino alla quota assoluta di 3.2 m, realizzazione e messa in tensione del 1° ordine di tiranti;
- Fase 5 Scavo fino alla quota assoluta di +0.8 m e realizzazione del 2° e 3° ordine di tiranti. Messa in tensione del 2° ordine di tiranti. (Procedendo in questo modo si è evitato che l'acqua entrasse nello scavo attraverso il foro di perforazione dei tiranti del 3° ordine);
- Fase 6 Scavo alla quota assoluta di -1.2 m \div -1.7 m e messa in tensione del terzo ordine di tiranti (secondo sui lati sud e parte del lato est);
- Fase 7 Completamento dello scavo fino alla quota assoluta di -3.5 m;
- Fase 8 Realizzazione del solettone di fondo.

L'attività svolta dal nostro studio è consistita in:

- programmazione e direzione lavori dell'indagine geognostica in sito e di laboratorio;
- redazione del progetto esecutivo delle opere di sostegno provvisionali e definitive del parcheggio interrato e delle fondazioni;
- Direzione Lavori generale per le opere di sostegno, impermeabilizzazione e fondazione.

Stato di esecuzione: il parcheggio ed i soprastanti locali commerciali sono stati completamente realizzati. Si osserva che a differenza di analoghe strutture eseguite in

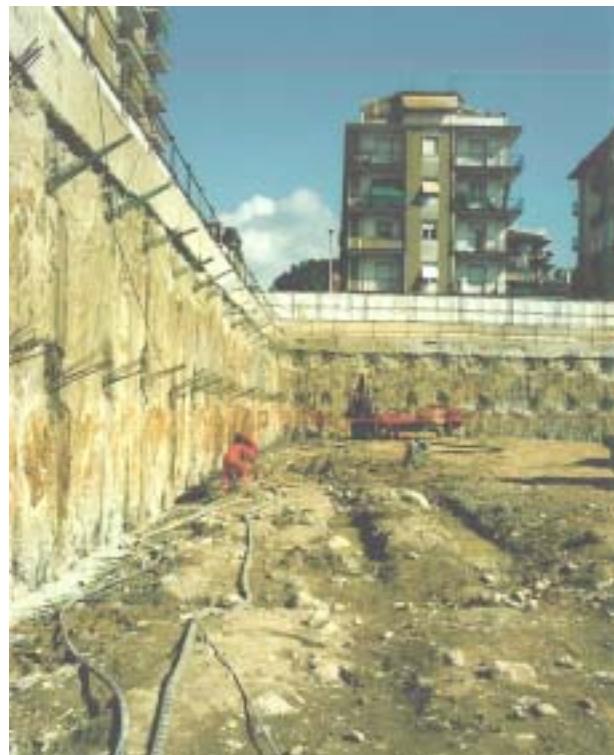
zona quella in oggetto ha brillantemente superato la prova della recente alluvione che ha interessato il savonese; in particolare non sono state segnalate infiltrazioni d'acqua né tanto meno lesioni alla struttura.



Fotografia 1: Realizzazione micropali



Fotografia 2: Realizzazione tiranti



Fotografia 3: Fase intermedia di scavo



Fotografia 4: Vista a scavo ultimato