

INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DELLA TORRE DI BARBARESCO (CN) E DEL SOTTOSTANTE COSTONE ROCCIOSO

Attività professionali svolte e/o in corso: Progetto esecutivo delle opere di sostegno e di fondazione

Località: Italia - Torino

Committente: COMUNE DI BARBARESCO (CN)

Importo lavori: circa 1'300'000,00 €

Periodo di esecuzione: 1995÷2001

Gruppo di progettazione: Ingegneria Geotecnica srl: progettazione interventi di consolidamento delle fondazioni; AI Engineering srl: sistemazione naturalistica del versante

DESCRIZIONE TECNICA

Il progredire dei processi di degrado e di alterazione causati dall'azione degli agenti atmosferici e dall'erosione esercitata dai corsi d'acqua hanno innescato fenomeni franosi sempre più importanti sulla Torre e sul versante sottostante compromettendo la stabilità della Torre stessa e delle costruzioni adiacenti.

Gli interventi progettati sono consistiti in:

- interventi di consolidamento del ciglio del versante ed al piede della Torre mirati a migliorare le condizioni di sicurezza
- interventi sul versante mirati a rallentare l'azione erosiva delle acque di ruscellamento.

Propedeutica alla fase di progettazione è stata la fase conoscitiva dell'area eseguita tramite un'approfondita indagine geologica, geomorfologica, geotecnica ed idrogeologica al fine di definire gli interventi da realizzare.

Localizzazione della Torre

La Torre di Barbaresco, la cui edificazione è avvenuta nel XV secolo sorge su un rilievo collinare a circa 275 m di quota delimitato ad ovest da un versante ad elevata pendenza



degradante verso il Tanaro.

La Torre è alta 27.5 m ed ha una pianta quadrata di lato 9.5 m. La muratura è in pietrame, piena fino a 15 m di altezza e presenta uno spessore di 1.5 m. La fondazione, sempre in muratura di pietrame è impostata a 0.5÷1 m di profondità. La muratura presenta un buono stato di conservazione ad eccezione della sommità più esposta agli agenti atmosferici dove i merli risultano seriamente danneggiati. La Torre presenta inoltre una debole inclinazione di circa 1° verso Nord-Ovest.

Geologia e geomorfologia

Il terreno su cui sorge la Torre appartiene al dominio tettonico-stratigrafico del Bacino Terziario Piemontese (BTP), sub-domino delle Langhe costituito da successioni sedimentarie di età oligo-pliocenica.

Il versante su cui sorge la Torre, esposto ad ovest e delimitato al piede dal Fiume Tanaro è suddiviso in due tratti a pendenza variabile di 40÷45° localmente anche prossimi alla verticale separati da una fascia subpianeggiante di larghezza pari a 20÷50 m.

Nel modellamento del versante hanno avuto grande importanza l'azione erosiva del Fiume Tanaro e la tettonica caratterizzata in quest'area da faglie distensive inclinate di 70÷80°. Affiorano marne prevalentemente limose alternate a frequenti livelli più sabbiosi appartenenti alla formazione di età tortoniana della marne di S. Agata Fossili. La giacitura degli strati è quella caratteristica delle Langhe: immersione a Nord-Ovest ed inclinazione di circa 12÷15° con andamento a franapoggio lungo il versante. Una coltre costituita da terreno di riporto e/o alterazione del substrato roccioso riveste il versante con potenze variabili tra 0.5 e 3.5 m.

Durante l'evento alluvionale del 4÷6 novembre 1994, l'azione erosiva prodotta dal Tanaro e le acque di ruscellamento incontrollato lungo il versante hanno prodotto una serie di frane per colamento in seno alle coperture su un fronte di circa 200 m: esse hanno comportato un vistoso arretramento del ciglio del versante compromettendo le già precarie condizioni del centro abitato ed in particolare della Torre.

Indagini svolte

- Rilievo di superficie geologico-geomorfologico
- Rilievo strutturale dell'ammasso roccioso
- Sondaggi a carotaggio continuo profondi 30 m
- Prove penetrometriche dinamiche (SPT)
- Prove di permeabilità in sito
- Prove di classificazione, resistenza al taglio e prove edometriche su campioni prelevati in sito

Strumentazione di controllo

Nei fori di sondaggio sono stati installati un piezometro a tubo aperto e due inclinometri. Al fine di definire i cinematismi in atto e segnalare eventuali situazioni di pericolo prima e durante i lavori, sulla Torre è stato installato un sistema di controllo costituito da due pendoli, un estensimetro, un trasduttore di spostamento, quattro sensori di temperatura, una centralina automatica per l'acquisizione in continuo dei dati provenienti dagli strumenti. E' stato predisposto un sistema di monitoraggio topografico.

Interventi di consolidamento della Torre ed opere di stabilizzazione di valle

Gli interventi eseguiti sono stati definiti in modo da soddisfare le seguenti esigenze:

- impiegare attrezzature di dimensioni ridotte a causa dell'esiguità degli spazi di manovra
- evitare l'esecuzione di riporti o scavi significativi, anche di natura provvisoria a causa della posizione della Torre e dell'estrema precarietà delle sue condizioni di equilibrio
- non violare l'integrità del monumento data la natura non monolitica della fondazione (muratura di pietrame) ed il peso proprio della Torre

Interventi tradizionali di sottofondazione sono stati scartati in quanto considerati estremamente invasivi e di efficacia incerta; la realizzazione di questo tipo di intervento, inoltre, avrebbe presentato numerose difficoltà di tipo esecutivo

Entrando nel dettaglio dell'intervento attuato, sono stati realizzati robusti reticoli di micropali in prossimità dei lati Nord ed Ovest della Torre collegati in testa da un cordolo che cinge il dado di fondazione ed è vincolato posteriormente alla Torre in una zona lontana dal ciglio del versante. Il reticolo posto in prossimità del lato Nord è costituito da sette file di micropali di cui tre inclinate verso valle e quattro verso monte, che, insieme al terreno intercluso formano una struttura spaziale particolarmente massiva; il reticolo si prolunga esternamente al fronte della Torre sia a destra che a sinistra con due muri fondati su coppie di micropali e vincolati in profondità mediante tiranti passivi. Il reticolo posto in prossimità del lato Ovest si riduce, allontanandosi dal ciglio, da quattro a due file di micropali. Il cordolo che costituisce il coronamento dei reticoli è fondato su pali sul lato Ovest della Torre nella zona più prossima al ciglio: esso prosegue posteriormente alla Torre ed è vincolato, mediante 18 pali, in una zona lontana dal ciglio del versante.



Opere di stabilizzazione di valle



Opere di consolidamento della Torre



Opere di consolidamento della Torre

Ricerca progettazione e consulenza nel campo della meccanica delle terre e dell'ingegneria delle fondazioni
Uffici: Corso Montevecchio, 50 / 10129 Torino / Tel. 011/5611811 (ric. aut.) / Telefax 011/5620568

E' vietata la riproduzione di questo documento senza preventiva autorizzazione scritta IG / Reproduction of this document is forbidden without prior written permission of IG

Interventi sul versante

Gli interventi eseguiti sul versante sono stati mirati a regimare il deflusso delle acque di ruscellamento e a favorire la crescita di una vegetazione in grado di ridurre l'erosione superficiale

Questi interventi, che rientrano nella competenza dell'ingegneria naturalistica, sono costituiti nella realizzazione di gradonate, palificate doppie, palificate con la messa a dimora di specie arboree locali secondo gli schemi tipologici e le metodologie tipiche di tali interventi (vedasi esempi sottostanti).

