

Il caso del Forte di Fortezza (BZ)

Un esempio di sensitive blasting

GIACOMO NARDIN

Un intervento delicato in un cantiere molto particolare: una struttura storica a ridosso della S.S. 12, della linea ferroviaria del Brennero e della A22

Una grande struttura militare attraversa la valle dell'Isarco poco a monte di Bressanone. Questa fortificazione, che doveva rappresentare uno sbarramento invalicabile per qualunque esercito, venne eretta a protezione del confine meridionale dell'impero austro-ungarico fra il 1833 ed il 1838.

L'imponente fortezza pur mai coinvolta in operazioni militari è rimasta in attività come polveriera sino al 2003. Dal 2007 in poi invece la struttura è stata gestita direttamente dalla Provincia autonoma di Bolzano a scopo didattico e culturali. Parte della struttura è destinata a museo mentre un ampio settore del forte inferiore è attualmente oggetto di un articolato intervento di riqualificazione funzionale su progetto degli architetti Markus Scherer

e Karl Walter Dietl. Gli interventi di progetto prevedevano l'esecuzione di importanti scavi in roccia a partire da un cortile senza accesso, posizionato circa 8 metri al di sopra della sede stradale. L'accesso pedonale dall'area del fossato richiedeva inoltre la realizzazione di un tunnel di collegamento al di sotto della struttura del forte, dove la copertura di roccia non superava i 3 m. In ragione delle difficoltà di accesso con i normali mezzi d'opera si è deciso pertanto di utilizzare l'esplosivo sia per la realizzazione degli scavi in roccia e per la realizzazione di un piccolo tunnel.

Il cantiere da subito si è caratterizzato per l'estrema delicatezza: non solo per il valore della struttura ma anche per la sua localizzazione a ridosso della Statale n.





12, della linea ferroviaria del Brennero e della A22. Nella fase di progettazione degli interventi è stata prevista la possibilità di regolare il transito sulla strada statale con un senso unico alternato, da interdire solo in occasione dei brillamenti. I lavori non dovevano invece assolutamente interferire con il traffico ferroviario e autostradale. Fondamentale allo scopo è stata la scelta di utilizzare i materassi di protezione Mazzella che, associati ad un accurato dimensionamento degli schemi di perforazione e di caricamento, hanno permesso di eseguire in completa sicurezza tutte le lavorazioni con esplosivo.

Inizialmente sono stati eseguiti degli interventi classici di demolizione della roccia con volate di mina verticali disposte con una maglia quadrata con interasse pari ad un metro. I fori del diametro 45



mm sono stati eseguiti con una perforatrice Atlas Copco T15 che si è adattata in maniera eccezionale al terreno di lavoro ed ai suoi continui accidenti. Il contenuto peso della macchina ne ha consentito la movimentazione fra i differenti livelli del cantiere con la potente gru di cantiere Liebherr 140 EC H. In una prima fase gli scavi sono stati eseguiti con fori di lunghezza di 2,0 m prevedendo l'utilizzo di dinamiti in candelotti da 26 mm di diametro quindi di emulsione esplosiva in candelotti di 40 mm di diametro. Successivamente, in ragione degli esiti vibrometrici che richiedevano un contenimento delle energizzazioni si è proceduto utilizzando solo un booster di 75 gr di dinamite che attivava una carica costituita da ANFO. Gli schemi di volata hanno previsto il contenimento della carica simultanea al di sotto di 800 gr di ca-



rica totale, mentre l'utilizzo di ANFO in sostituzione delle emulsioni esplosive ha permesso di ottenere a parità di peso di sostanza esplosiva un contenimento degli esiti vibrometrici del 20 - 35%. Gli scavi a cielo aperto hanno consentito la realizzazione di uno sbancamento della profondità di poco più di sei metri che è stato ottenuto in tre trincee orizzontali. L'innesco delle cariche è stato effettuato con detonatori ad onda d'urto di tipo "doppio" che hanno consentito di frazionare ogni volata sequenziando ogni foro rispetto al precedente ed al successivo. La protezione contro i lanci di frammenti di roccia è stata, come detto, effettuata efficacemente con materassi Blasting mats "Mazzella" che opportunamente disposti a copertura dei singoli interventi hanno impedito efficacemente ogni tipo di lancio al di fuori dell'area di cantiere. Allo scopo di ottimizzare schemi di volata e dosaggio degli esplosivi si è provveduto ad un accurato monitoraggio vibrometrico, installando una rete di tre sismografi che consentivano di monitorare la diffusione delle vibrazioni in tutte le direzioni. In ragione della estensione delle zone di lavorazione, sono stati di volta in volta individuati e monitorati i manufatti che risultavano più esposti in ragione della vicinanza ai punti di sparo. Particolarmente interessante è stata infine la lavorazione per l'effettuazione di un collegamento sotterraneo che prevedeva la realizzazione di una stretta trincea profonda 5 m e quindi, al di sotto della fortificazione per la lunghezza di 7

m, di un tunnel di 6 m² di sezione in un punto in cui la copertura in roccia risultava inferiore a 3,0 m. La trincea è stata scavata previa effettuazione di un intervento perimetrale di taglio con miccia detonante di grammatura 15 - 20 gr/ml in fori spazati di 25 cm e riempiti di acqua al momento dello sparo. La realizzazione dello scavo della trincea della profondità di circa 5 metri è stata ottenuta in soli due interventi di sparo. La realizzazione del tunnel, in ragione del ridottissimo spessore della copertura e delle condizioni scadenti dell'ammasso roccioso, non poteva essere eseguita esclusivamente con tecniche di scavo con esplosivi. La profilatura dello scavo e quindi la sicurezza della struttura sovrastante non poteva essere ragionevolmente garantita in un intervento in tradizionale.

A questo scopo è stata introdotta una tecnica mista per cui prima si è effettuato il taglio con filo diamantato di tutte e quattro le pareti del tunnel quindi si è potuto procedere con la demolizione con esplosivo del nucleo del tunnel, ormai isolato efficacemente dai tagli effettuati. In ragione dei limitati sfondi che non superavano 1,8 m di profondità sono state eseguite piccole volate che hanno permesso progressivamente di avanzare nel tunnel sino allo sbocco sulla trincea precedentemente realizzata all'esterno della struttura.

Il taglio effettuato con il filo diamantato ha permesso di creare un'efficace discontinuità fra il nucleo del tunnel e la roccia a contorno consentendo di mantenere le vibrazioni in asse alla galleria a una distanza di circa 3 m dal coronamento fra i 7 ed i 10 mm/sec. ■

