

DEMOLIZIONE A TUTTA ALTEZZA

**SULLA S.G.C. E/78 "GROSSETO-FANO", NEL TRATTO GROSSETO-SIENA,
I LAVORI DI ADEGUAMENTO A QUATTRO CORSIE DELLA S.S. 223 TRA I KM 30+040 E 41+600
PER I LOTTI 5, 6, 7 E 8 PRESSO IL VIADOTTO FARMA ESISTENTE**

La spettacolare demolizione a 80 e 100 m di altezza delle pile in calcestruzzo di un viadotto stradale in Centro Italia è stata portata a termine da Armofer, per conto dell'ATI Strabag SpA e Intercantieri Vittadello SpA, con tre robot radio-comandati Brokk.



1. La demolizione della pila dalla sommità, a 80 m

Nell'ambito del progetto di adeguamento a quattro corsie del tratto Grosseto-Siena (S.S. 223 "del Paganico") dal km 30+040 al km 41+600, i cui lavori sono stati affidati da ANAS SpA all'ATI composta da Strabag SpA e Intercantieri Vittadello SpA, è infatti prevista la demolizione del preesistente viadotto Farma a due corsie, realizzato negli ultimi anni e nei primi Sessanta. L'intervento ha richiesto diverse tecnologie e procedure di intervento, in particolare per affrontare la demolizione degli imponenti monoliti in calcestruzzo che costituivano le pile per il sostegno degli impalcati del viadotto. L'intervento ha presentato delle particolari sfide e criticità, dovute all'altezza elevata e all'imponenza dei manufatti da demolire. I Tecnici dell'ATI e della Armofer, in collaborazione con DEAM Ingegneria e l'Ing. Massimo Viarengi, hanno progettato l'intervento basandosi sull'impiego di sofisticati robot, radiocomandati a distanza, costruiti da Brokk, per garantire l'incolumità del Personale, anche lavorando sospesi nel vuoto a 100 m di altezza da terra. Un'alleanza fra uomini e macchine al servizio delle demolizioni.

L'INQUADRAMENTO DEL CANTIERE

L'ATI composta da Strabag SpA e Intercantieri Vittadello SpA ha dato incarico alla Armofer di intervenire nell'ambito dei lavori di adeguamento a quattro corsie della tratta Grosseto-Siena della S.S. 223, parte integrante dell'itinerario europeo E78, avviata dal Compartimento della Toscana di ANAS SpA.



2. Il cantiere di demolizione allestito in sommità della pila



3. Una fase del lavoro in quota

Nello specifico, la Armofer ha effettuato i lavori di demolizione delle pile e la frantumazione delle travi degli impalcati in calcestruzzo, precedentemente rimosse da altra Società.

Il viadotto Farma è lungo complessivamente 892 m ed è composto da 16 campate e due spalle con 15 pile in calcestruzzo armato di altezza variabile "progressiva" da circa 7 m a circa 100 m di altezza per quelle centrali, le più complesse da affrontare.

DESCRIZIONE DEI LAVORI

Quattro metodi di lavoro sono stati utilizzati a seconda della specificità d'intervento.

La demolizione delle travi degli impalcati fuori opera

Gli elementi strutturali dell'impalcato, precedentemente rimossi e già a terra, sono stati demoliti fuori opera con escavatori equipaggiati con pinze e frantumatori per calcestruzzo.

La demolizione/l'abbassamento delle pile dalla sommità

Per abbassare le pile di maggior altezza (80-100 m), gli interventi sono stati eseguiti in sommità. Si è intervenuti fra i 100 e i 40 m di altezza, quindi in situazioni potenzialmente pericolose

per la grande altezza operativa. Armofer ha scelto di costruire una piattaforma autosollevante intorno alla pila per portare uomini e mezzi in sommità in un cantiere adeguatamente chiuso e protetto. All'interno del cantiere sospeso era in funzione una flotta di tre Brokk radiocomandati.

La demolizione delle pile per ribaltamento

I Tecnici Armofer sono pervenuti alla configurazione di collasso indotto di alcune delle 15 pile del viadotto per ribaltamento, secondo una direzione di caduta prestabilita dagli Ingegneri, ma solo ove l'altezza delle medesime, le condizioni del terreno e del cantiere lo consentivano in tutta sicurezza.

L'intervento comportava la demolizione preventiva di un cuneo al piede della pila, opportunamente calcolato e verificato per provocare il ribaltamento

controllato e a terra della pila. In seguito, la demolizione e la deferrizzazione della pila ribaltata sono avvenute fuori opera. In questo caso, l'intervento è stato affidato a speciali escavatori da 30/40 t equipaggiati con martello demolitore e radiocomandati a distanza da un operatore a terra.

La demolizione delle pile da terra con escavatori da demolizione

Escavatori cingolati da demolizione, muniti di pinze oleodinamiche per calcestruzzo, sono stati usati per demolire le pile precedentemente abbassate all'altezza di circa 30 m e quelle fatte collassare per ribaltamento, il cui corpo monolitico cavo risultava pressoché intatto.

LA DEMOLIZIONE DELLE PILE DALLA SOMMITÀ

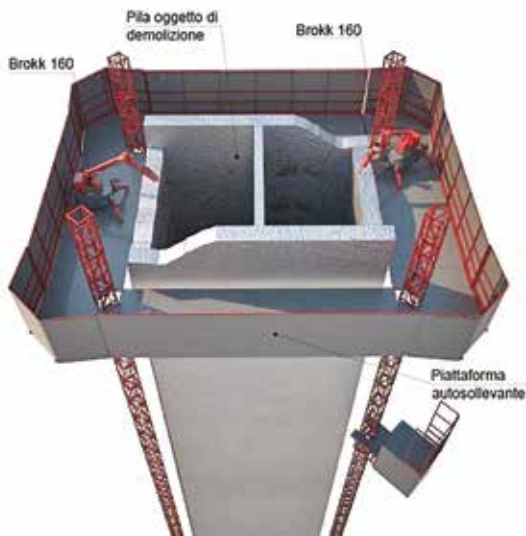
Particolarmente complessa è stata la demolizione dalla sommità delle pile più alte, in quanto il cantiere "sospeso", oltre i 50 m e non raggiungibile da bracci meccanici da terra, richiedeva demolitori a bordo con le seguenti caratteristiche:

- compatti per poter essere agevolmente traslati alle altezze vertiginose, fino a 100 m;



4A e 4B. Due Brokk con pinza per calcestruzzo e un martello affrontano la demolizione





5. La vista 3D

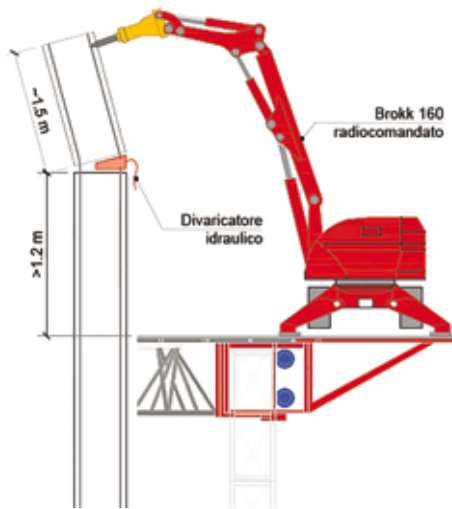
- potenti per poter demolire i manufatti in calcestruzzo particolarmente massicci e armati delle pile da viadotto;
- radiocomandati per poter lavorare in zone precluse alle Macchine/Tecnici, sospesi nel vuoto, fra i setti delle cavità della sezione della pila.

Per queste ragioni, Armofer ha scelto di usare tre robot da demolizione cingolati elettrici radiocomandati Brokk, due tipo Brokk 160 da 1,8 t e dotati di martelli idraulici da 150 kg e uno tipo Brokk 400 da quasi 6 t e dotato di un martello idraulico da 550 kg. Inoltre, sono state utilizzate sui robot Brokk pinze demolitrici per calcestruzzo Darda tipo CC430 e CC700.

Il cantiere in sommità alla pila è costituito da una piattaforma autosollevente che circonda la struttura e si arrampica su guide ancorate alla stessa.

La piattaforma è stata progettata dai tecnici Armofer ed è stata utilizzata per il sollevamento dei due robot Brokk 160.

Il Brokk 400 è stato sollevato utilizzando una piattaforma di appoggio dalla quale ha successivamente operato, con l'impiego di un'autogrù dedicata.



6. La procedura di ribaltamento per conci con il Brokk 160

Le pile del viadotto erano costituite da un corpo scatolare cavo in calcestruzzo armato, dello spessore omogeneo di parete di 60 cm, con un setto divisorio centrale, pure in calcestruzzo armato di 30 cm di spessore.

La demolizione è stata effettuata progressivamente, partendo dal setto centrale e quindi, con due macchine contemporaneamente, delle pareti perimetrali della struttura cava.

I ROBOT PER DEMOLIZIONI SPECIALI BROKK

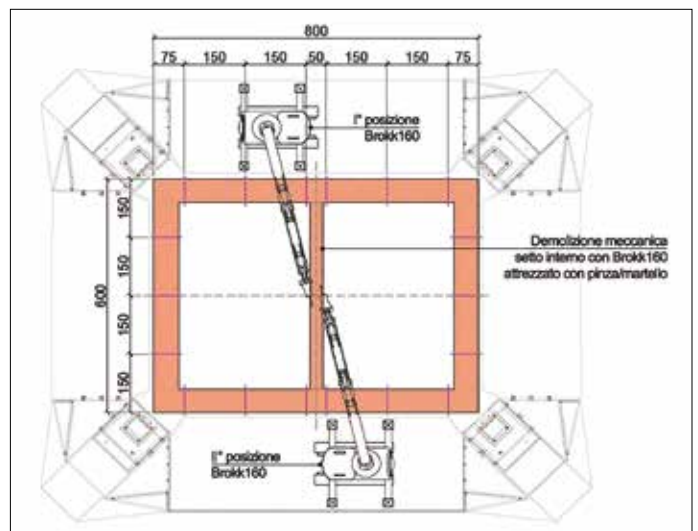
La svedese Brokk produce robot radiocomandati per demolizioni da oltre 40 anni ed è presente in

quasi ogni Paese del mondo, direttamente o indirettamente. I principali settori e luoghi d'impiego dei mezzi Brokk sono le demolizioni speciali, il decommissioning, i tunnel, le centrali nucleari, i cementifici, le fonderie e le acciaierie, solo per citarne alcuni.

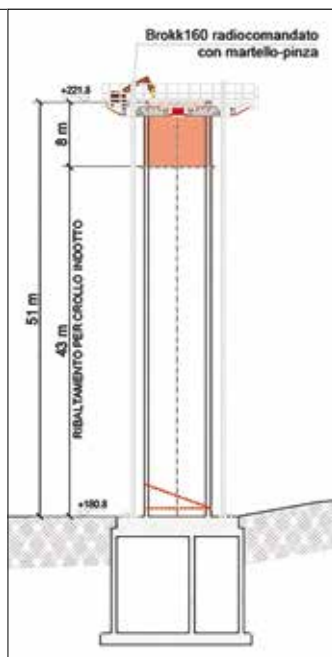
Le caratteristiche principali dei robot Brokk sono da sempre il controllo remoto mediante radiocomando, la completa assenza di cabina a bordo dei mezzi, sottocarri di dimensioni ridotte per permettere l'accesso anche in ambienti ristretti, la presenza di stabilizzatori adeguati a garantire il bilanciamento della macchina anche in terreni sconnessi, l'alimentazione elettrica da rete per eliminare l'esposizione a gas di scarico, motori elettrici molto potenti e idraulica sovradimensionata rispetto al peso della macchina. In particolare, i Progettisti Brokk hanno sempre puntato al contenimento del peso delle macchine per permettere l'accesso a cantieri sospesi con gru o di lavorare su solette con bassa portata. I robot Brokk hanno un rapporto peso/produktività generalmente stimato da due a tre volte superiore a quello di un escavatore tradizionale dello stesso peso.



7. Il Brokk 400 demolisce a sbalzo sul vuoto: la piattaforma è appoggiata alle pareti della pila



8. Lo schema tipo delle pile



9. La pianta tipo delle pile in sommità e posizionamento operativo dei Brokk

CONCLUSIONI

Grazie a una squadra di quattro uomini e tre demolitori, un cantiere progettato con intraprendenza ed esperienza e ai robot Brokk, le pile sono state demolite a un ritmo di circa 2 m/giorno, dall'altezza di quasi 100 m fino all'altezza di 50 m, minimizzando l'esposizione ai rischi del Personale. Successivamente le pile scatolare sono state abbattute per ribaltamento. ■

⁽¹⁾ Architetto,
Comunicazione e Immagine
di Armofer Cinerari Luigi Srl
⁽²⁾ Responsabile Commerciale
di Brokk Italia Srl



10. Vista aerea del cantiere

DATI TECNICI

Stazione Appaltante: ANAS SpA

RUP/RL: Ing. Achille Devitofranceschi

DL: Ing. Stefano Sestini

CSE: Geom. Maurizio Guiso

Appaltatore: ATI composta da Strabag SpA e Intercantieri Vittadello SpA

Direzione Tecnica ATI: Ing. Rocco La Capra di Strabag SpA

Direzione Tecnica di cantiere ATI: Ing. Luigi Ombrato di Intercantieri Vittadello SpA

Progetto di demolizione pile: Ing. Massimo Viarengi della DE-AM Ingegneria

Esecutori dei Lavori di demolizione: Armofer Cinerari Luigi Srl

Durata dei lavori: Dieci mesi

Data di consegna: Ottobre 2018