



Commissario Straordinario

(art.4 Dlgs 18/04/2019 n. 32 convertito con modificazioni L. 14/06/2019 n. 55)

S.S. 640 "Caltanissetta-Agrigento"

Lavori di ricostruzione del Viadotto San Giuliano esistente, lungo la SS 640 Caltanissetta - Agrigento dal Km 62+720 al Km 63+900 di competenza del C.M. "E"

(Cod. SIL: SIMSPA01077)

Procedura art.6 comma 9 L. 152-2006 s.m.i (T.U. Ambiente)



Via Trieste 76 - 48122 - Ravenna (RA)
C/da Bigini Km 57+700. 93100 Caltanissetta (CL)
Tel: 0934-1909700. Fax: 0934-1909799.

Ing. Antonio Finamore
Direttore Generale

Progettista

Ing. Alberto Antonelli
Ordine Ingegneri di Prato n. 308

ACS ingegneri

Via Catani,28/c - 59100 Prato (PO)
Tel. 0574-527864. Fax 0574-568066
E-mail acs@acsingegneri.it

Consulente Ambientale

Dott. Gualtiero Bellomo
Ordine Geologi di Sicilia n. 443

Dott. Maria Antonietta Marino
Ordine nazionale biologi n. 19868
vamirgeind s.r.l.

Via Tevere,9 - 90144 Palermo (PA)
tel 091.6251510
E-mail vamirsas@yahoo.it

VISTO: IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Luigi MUPO

VISTO: IL COMMISSARIO

Dott. Ing. Raffaele CELIA

PROGETTISTA
E COORDINATORE SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE



Dott. Ing. Alberto ANTONELLI

GEOLOGO



Dott. Enrico CURCCURUTO

CONSULENTE AMBIENTALE

Dott. Antonietta MARINO

Demolizione Viadotto Esistente - Relazione tecnica

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

PA7491 D 0001

NOME FILE

ALL14_Demolizione - Relazione Tecnica.pdf

FOGLIO

SCALA:

CODICE ELAB. 313 V I 2 2 0 V I 2 0 T R H 0 2 1 B 0 1 D I 0 1

A

EMISSIONE

Luglio 2021

PREMESSA

Oggetto dei lavori, cinematicismo ed ordine della demolizione

I lavori consistono nell'abbattimento, con esplosivi, del viadotto San Giuliano, posto tra il km. 62+700 e il km 63+850 della vecchia S.S. 640 (Agrigento – Caltanissetta – SV A19). La demolizione riguarderà tutto il viadotto che misura ml. 1140, dalla spalla 1 (lato CL) alla spalla 2 (lato A19). Il ponte sarà demolito in due soluzioni, a domino, impalcati e pile assieme, mediante realizzazione di cerniere sulle pile. La direzione d'abbattimento sarà parallela all'asse di via, in presenza di scarpate acclivi. Per lo smarino sarà quindi possibile l'impiego di mezzi standard.

Stabilità dei componenti strutturali in fase di predisposizione all'abbattimento

Per le condizioni di equilibrio statico della struttura da abbattere è stata esclusa la possibilità di effettuare demolizioni meccaniche preliminari per apertura di finestre sulla stilata. Per queste, infatti, la riduzione del coefficiente di sicurezza non sarebbe calcolabile con sufficiente approssimazione in conseguenza della scarsa rappresentatività che avrebbe il modello strutturale FEM di un viadotto in stato di coazione per deformazioni subite nel tempo a causa della frana, e con punti di discontinuità della resistenza meccanica non identificati ne identificabili in tempi e costi ragionevoli.

L'intervento di predisposizione all'abbattimento è stato quindi previsto unicamente da effettuarsi mediante realizzazione di cariche di scoppio nelle pile, nel calcestruzzo, in fori di diametro 32 mm. L'armatura lenta sarà lasciata integra così da minimizzare la riduzione del coefficiente di sicurezza. La riduzione di superficie resistente sulla sezione delle pile, per il solo calcestruzzo, sarà inferiore al 10%, a fronte di sollecitazioni massime dell'ordine dei 2,5 MPa (pila 15) pari a meno del 10% di quelle resistenti con conseguente riduzione del coefficiente di sicurezza della pila dell'ordine dell'unità %.

Le attuali condizioni di equilibrio della struttura impongono il contenimento della presenza di operatori al minimo indispensabile, pertanto, l'esecuzione delle perforazioni sarà eseguita mediante mezzi radiocomandati. Per le perforazioni in quota sulle pile i mezzi radiocomandati saranno sollevati da elevatori telescopici radiocomandati e per le pile più alte, da gru idrauliche radiocomandate. Per le stesse ragioni, le operazioni di rimozione dell'asfalto e della barriera saranno eseguite dopo l'abbattimento.

Cinematismi

L'abbattimento sarà realizzato in due soluzioni di cui la prima sino alla pila 20 e la seconda dalla pila 20 alla spalla lato A19. Per mezzo degli esplosivi saranno frantumati volumi di calcestruzzo, lasciando integri i ferri, così da realizzare cerniere plastiche la cui successione geometrica e temporale determini un cinematismo di caduta "a pantografo". Quindi:

- Le pile alte saranno fatte piegare in due mediante triple cerniere plastiche realizzate con gli esplosivi di cui una alla base, una in mezzeria l'altra all'incastro con l'impalcato.
- Le pile basse saranno frantumate con gli esplosivi per una parte rilevante della loro altezza, in modo asimmetrico così da favorire la rotazione in direzione predeterminata (questo comporterà locale sovrapposizione dei segmenti di impalcato sull'impalcato sovrastante le pile più alte le quali, per triplice cerniera, cadranno sul proprio sedime).

Il brillamento dei gruppi strutturali pile-impalcato tra un giunto e l'altro, sarà stabilito con progressione temporale così da favorire il cinematismo predefinito.

Opere di contenimento

Per l'abbattimento, nei casi di recettori sensibili al di fuori del raggio di 50 m, non saranno necessarie opere di contenimento.

In corrispondenza delle pile n. 19,20 e 21, in cui tale distanza risulta inferiore a 50 m, verranno utilizzate barriere del tipo "Blasting Shield" in funi di acciaio per il contenimento integrale del lancio di frammenti dovuti alla detonazione delle cariche nei fori da mina.

Ulteriori precauzioni verranno valutate di concerto con le autorità territoriali e con gli enti gestori di pubblici servizi.

Comunque durante la fase di brillamento mezzi e personale dovranno mantenersi ad una distanza minima pari a 250m ("area di sicurezza estesa").

Interferenze

In fase d'abbattimento dovranno essere risolte interferenze con l'attività dell'adiacente cantiere della EMPEDOCLE 2 incluso lo sgombero da mezzi e persone allo scoperto, di un'area di raggio dell'ordine dei 200 metri all'intorno del viadotto da abbattere.

Anche l'interferenza con la ferrovia, sotto la campata 30 dovrà essere risolta. Per questa sarà necessario rimuovere la linea elettrica di alimentazione ed i 3 cavi di guardia per un tratto di 300 m a cavallo del ponte. La linea ferrata sottostante l'impalcato sarà protetta con un terrapieno per ammortizzare l'impatto dell'impalcato sovrastante. L'impalcato sovrastante sarà comunque frantumato integralmente con gli esplosivi. Il terrapieno di protezione sarà isolato

dal rilevato ferroviario mediante un triplo strato di tessuto non tessuto. Così sarà garantita l'assenza di commistione tra materiale del terrapieno e ballast del rilevato ferroviario. Per le attività di rimozione dei cavi elettrici e la preparazione della linea ferrata, ci si dovrà interfacciare con RFI, al fine di minimizzare al massimo il disservizio provocato.

In corrispondenza della campata tra la pila 19 e la pila 20 sussistono un attraversamento aereo telefonico ed un attraversamento elettrico in bt interrato. In ragione della modesta altezza dell'impalcato, previa valutazione congiunta con gli enti gestori, si propone lo spostamento provvisorio a terra dei conduttori telefoni ed elettrici per un tratto di 300 mt a cavallo del ponte e la realizzazione di un cuscinetti di protezione per la parte sottostante l'impalcato. Per maggiori garanzie di sicurezza saranno concordate con enel uno o più disalimentazioni temporanee della linea elettrica. Per quanto riguarda l'interferenza con la linea fognaria dismessa, interrata tra la pila 5 e la pila 6, salvo diversa indicazione dell'ente gestore, non si prevedono misure di protezioni particolari.

ORGANIZZAZIONE E LOGISTICA

Verrà destinata un'area di cantiere, che sarà servita di box uffici e servizi igienici.

L'area di lavorazione sarà delimitata con recinzioni mobili da cantiere, e sarà segnalata con idonea cartellonistica. L'accesso sarà interdetto ai non addetti ai lavori.

Durante l'esecuzione delle attività con rischio di caduta dall'alto, l'accesso all'area sottostante, per un intorno di 25m dal sedime, sarà sgomberata ed interdetta a personale e mezzi. Il personale incaricato dell'interdizione sarà attrezzato per il contatto radio e/o telefonico col personale operante sul ponte così da poter segnalare violazioni dell'interdizione o situazioni di pericolo imminente.

ABBATTIMENTO DI IMPALCATI E PILE

Introduzione

In questo capitolo sono indicate le attività per l'esecuzione delle fasi lavorative previste nel presente elaborato.

Tutte le attività saranno condotte sotto la supervisione del preposto e/o del direttore tecnico incaricato.

Realizzazione / ripristino delle piste di accesso alla base delle pile

Preliminarmente all'inizio delle attività le piste dovranno essere create e/o ripristinate, per consentire l'accesso agevole e sicuro a base pila di mezzi gommati (carro di perforazione, elevatore telescopico, veicoli da cantiere, autogrù, autocarri per il successivo smarino).

Riscontro dello stato di conservazione dell'opera

Preliminarmente all'avvio delle attività di predisposizione all'abbattimento e durante lo svolgimento, sarà effettuata una continua prospezione per il riscontro sia della geometria che dello stato di conservazione dell'opera da abbattere.

Queste attività saranno svolte:

- per gli impalcati dal piano di via e da sotto il ponte e dalla spalla;
- per le pile dalle piazzole alla base.

Attività complementari di controllo

Il preposto, provvederà a verificare l'idoneità degli accessi alle aree di lavorazione, che l'area sia sgombera da materiali, servizi o eventuali interferenze, che l'accesso a base pila sia agevole e sicuro per l'operatività dei mezzi gommati e dei furgoni. Eventuali criticità saranno segnalate alla direzione di cantiere ed al CSE, così da poter definire eventuali interventi correttivi relativi a:

- Rimozione servizi (cavi elettrici, fibra ottica, tubazioni, ecc.).
- Individuazione servizi e/o soggezioni sottostanti il piano di via, non segnalati in precedenza.
- Accessi agevoli e sicuri a base pila, per l'operatività con mezzi meccanici cingolati.
- Eventuali interferenze con ditte terze, come risulterà anche nella riunione di coordinamento indetta dal CSE prima dell'avvio dei lavori.
- Quanto altro dovesse emergere in fase di prospezione ed in corso d'opera.

L'accesso alle aree di lavorazione avverrà con veicoli gommati e cingolati (furgone o equivalente mezzo di trasporto, carri di perforazione, carri di demolizione, carrelli, elevatore telescopico).

L'accesso alle aree di lavorazione avverrà dai varchi prossimi all'area lavorativa, percorrendo il tratto dismesso di strada e le piste di cantiere.

La massima velocità consentita in area di cantiere è pari a 30 km/h. In presenza di attività lavorative interferenti lungo le piste di cantiere per l'accesso, la massima velocità sarà ridotta a 7 km/h (prima marcia).

Recinzione dell'intorno del sedime del ponte – area cantiere

Le attività all'intorno delle pile saranno avviate dopo aver segregato l'area di lavoro con nastro bicolore, all'interno della recinzione di cantiere già predisposta per le successive demolizioni a terra (queste saranno state posizionate per la realizzazione delle piste e predisposizione delle aree di caduta).

In questo modo, alla recinzione per l'interdizione al cantiere da parte degli estranei, sarà

aggiunta questa seconda linea di interdizione alle pile per i non addetti agli specifici lavori. Nel caso in cui, per l'orografia acclive, non sia possibile recintare l'area sottostante, il divieto di transito e il pericolo di cadute dall'alto sarà segnalato con apposita cartellonistica sulle aree d'accesso.

Gli operatori posti nelle aree sottostanti, a distanza di sicurezza di almeno 25m dal sedime, provvederanno a comunicare con preposto, sul piano di via del ponte, mediante radio ricetrasmittente e/o telefono cellulare, così da segnalare tempestivamente la necessità di fermo lavorazione per violazione dell'area interdetta o pericolo imminente.

Le attività sulle pile a mezza altezza saranno avviate dopo aver segregato l'area di lavoro sottostante c.s. e sul piano di via con recinzioni mobili da cantiere, così che l'interdizione ai non addetti ai lavori risulti evidente.

PREDISPOSIZIONE ALLA DEMOLIZIONE

Marcatura pile, tracciamento fori

Tale attività sarà eseguita dal preposto, o sotto la supervisione di questo, sulla scorta del progetto con aggiustamenti a compensazione di eventuali peculiarità riscontrate. Le operazioni saranno svolte mediante preliminare identificazione di ciascun elemento strutturale con numerazione convenzionale (da Sud verso Nord).

La marcatura sarà effettuata a mezzo di vernice spray blu.

Perforazione fori da mina sulle pile

La perforazione delle pile, a causa del rischio di crollo inatteso, sarà eseguita mediante mezzi radiocomandati.

Per la perforazione in quota sulle pile i mezzi radiocomandati saranno sollevati da elevatori telescopici e, per le pile più alte, da gru idrauliche.

L'operatore si adopererà per la corretta esecuzione dei fori da mina e per la conformità alle previsioni del progetto, per la minimizzazione delle interferenze con i ferri d'armatura nelle pile. La verifica sarà effettuata anche dal Preposto.

Nei casi in cui dovesse essere riscontrata una profondità del foro non conforme al progetto o una anomalia o una difformità rispetto alle previsioni progettuali, il preposto sospenderà l'attività, annoterà l'anomalia e/o la difformità e si metterà in contatto col tecnico responsabile per istruzioni in merito.

Una volta completata la perforazione, i fori saranno spurgati, misurati per assicurarsi della conformità, marcati se di profondità inferiore ma comunque utilizzabili secondo prassi.

L'operatore alla perforazione non dovrà prendere iniziative operando difformemente alle previsioni progettuali, salvo preliminare approvazione del direttore tecnico.

Abbattimento con esplosivi

Gli impalcati e le pile oggetto di demolizione resteranno interdetti al personale non addetto ai lavori mediante recinzione o appositi sbarramenti.

Prima dello scarico degli esplosivi dal mezzo ADR, le aree di sicurezza ristretta ed estesa saranno segnalate con l'apposita segnaletica "sparo mine".

Due giorni prima dello svolgimento delle attività il preposto verificherà che siano stati messi in opera gli sbarramenti fissi (ad esempio in cls tipo *new Jersey*) atti ad impedire l'accesso di mezzi all'impalcato oggetto di demolizione e successivamente al vuoto generato sul viadotto successivamente alla demolizione.

L'elevatore telescopico sarà utilizzato per gli spostamenti del gruppo elettrogeno e per l'accesso alle pile in quota.

Nel caso in cui dovesse essere riscontrata la mancanza o manomissione degli sbarramenti c.s., le attività di abbattimento saranno sospese e sarà data pronta comunicazione al CSE per i provvedimenti dal caso.

Preparazione alla volata

- Invio comunicazioni (minimo 5 giorni di preavviso).
- Riscontro adempimenti, mezzi e materiali a *check list* (minimo 2 giorni prima).

Monitoraggio video, sismico e onda di pressione aerea

Il monitoraggio sarà eseguito presso i recettori sensibili vicini (manufatti residenziali e al cantiere Empedocle 2).

Durante tutta la fase di predisposizione alla demolizione, sul ponte, sulla carreggiata oggetto di demolizione, sarà installata una stazione di monitoraggio continuativo delle onde sismiche e delle onde di sovrappressione aerea, con accesso in remoto via GSM.

Sgombero area di sicurezza ristretta

Prima dello scarico degli esplosivi da mezzo ADR l'area di sicurezza ristretta sarà sgomberata. Lo sgombero sarà eseguito in coordinamento con il responsabile del brillamento ed in presenza della giurata.

Una volta effettuato lo sgombero sarà apposta la segnalazione di "pericolo sparos mine" e "divieto di accesso ai non addetti ai lavori", ai margini dell'area oggetto di sgombero.

Consegna esplosivi

Per la valutazione dei pericoli, relativi rischi e prescrizioni, bisogna fare riferimento a quanto previsto ne Piano Operativi di Sicurezza (POS)

Caricamento volata

Tale attività avverrà posizionando manualmente le cariche all'interno dei fori precedentemente eseguiti. Per l'accesso in quota verrà utilizzato l'elevatore telescopico o autogrù.

Sgombero area di sicurezza estesa

Per lo sgombero ed interdizione dell'area di sicurezza estesa, come prassi consolidata, sarà redatta procedura dal CSE, concordata con il direttore tecnico in una riunione di coordinamento, entro due giorni prima dal brillamento.

Gli eventuali residenti in un intorno di 1000 m dal luogo di sparo saranno avvisati dal personale incaricato, almeno due giorni prima del brillamento. Nel caso in cui dovesse ravvisarsene la necessità, l'eventuale interdizione o sgombero sarà richiesto con ordinanza comunale.

L'esecuzione dello sgombero avverrà soltanto a seguito della conferma di prossimo completamento delle operazioni di caricamento esplosivi da parte del responsabile del brillamento.

Segnalazione pericolo brillamento mine

Eseguite immediatamente prima dell'innescò e del brillamento mine, da parte del responsabile del brillamento, in coordinamento diretto con il responsabile dello sgombero, come definito nell'ambito della procedura specificatamente predisposta.

Innesco e brillamento mine

Tale fase viene eseguita dal responsabile del brillamento e consiste nell'accensione nel punto di innesco. Il responsabile effettua tale attività nell'ambito di una area di sicurezza precedentemente stabilita nella fase di prova a secco.

Sfumo

A seguito del brillamento, prima di accedere ai luoghi dell'abbattimento, dovrà essere atteso un arco di tempo sufficiente alla diluizione di poveri e gas d'esplosione. I tempi dello sfumo dipendono dalle condizioni meteo, potendo variare tra un minimo di 5' ed un massimo di 30'.

Controllo regolare esecuzione

A sfumo avvenuto sarà effettuato il controllo del regolare abbattimento e della detonazione completa di tutte le cariche, e l'eventuale distruzione degli esplosivi residui.

Demolizione meccanica a terra e frantumazione

A seguire, verrà effettuata la demolizione meccanica, segregazione del ferro ed invio a riciclaggio, frantumazione del calcestruzzo, che verrà trasportato al frantoio mobile, posto in posizione baricentrica rispetto all'attività da svolgere.

Carico, trasporto e conferimento a discarica

Il trasporto del materiale frantumato avverrà tramite autocarri stradali dal punto di accumulo presso il frantoio fino alla discarica autorizzata.