

**“ELABORATO ECONOMICO CONFORME ALL'ISTRUTTORIA
ANAS PROT. 0225776 DEL 13/04/2021 REDATTO DAL
C.G. COME MERO ESECUTORE.
IL PRESENTE ATTO PROATTIVO NON COSTITUISCE
RINUNCIA DELLE POSIZIONI DEL C.G. E NON POTRÀ
ESSERE UTILIZZATO CONTRO O NEI CONFRONTI DEL C.G.”**

OGGETTO: PA 12/09: Affidamento a Contraente Generale dell'opera: Itinerario Agrigento/Caltanissetta – A19 – SS n. 640 “di Porto Empedocle – Ammodernamento e adeguamento alla Cat. B del D.M. 05/11/2001 – 2° tratto dal Km 44+000 allo svincolo con la A/19 - CUP F91B09000070001 CIG 03446004E9.

RELAZIONE DESCRITTIVA SUI NUOVI PREZZI- PROCEDURA AZIENDALE ANAS PA.IR.07 DEL 03/02/2021

Sommario

PREMESSA.....	1
NP.C.G. 041.....	2
NP.C.G. 042.....	10
NP.C.G. 122.....	14

PREMESSA

Nel corso dei lavori in oggetto, si è resa necessaria la redazione di una Perizia di Variante Tecnica Suppletiva, per la quale il Contraente Generale ha ravvisato la necessità di introdurre tre nuovi prezzi non ricompresi nel prezzario della Stazione appaltante: questi, secondo le indicazioni dell'A.S. di ANAS di cui alla nota prot. 0762778 del 30/11/2021 e le procedure aziendali di ANAS PA.IR.07 del 03/02/2021, richiedono l'approvazione della Direzione Tecnica Ingegneria e verifica.

Elenco NP			
Tariffa	Descr. Sintetica	Unità Misura	Prezzo
NP.C.G..041	Struttura di cerchiatura di presidio by-pass	kg	0,68
NP.C.G..042	Sovrapprezzo alle voci di demolizione integrale di strutt ... cuzione delle successive attività di caricamento dei fori.	mc	48,11
NP.C.G..122	SOFTWARE per analisi del rischio dinamica in galleria SCADRA Nr 4 licenze	cadauno	211.978,80

In ottemperanza alla procedura richiamata nel seguito della presente, per ognuno degli NP si procederà alla descrizione delle incidenze e delle motivazioni che hanno portato alla definizione della scheda di Analisi secondo il modello “Mod IR 07-01”.

Il Contraente Generale, ritenendo che i maggiori lavori di variante si pongano oltre il quinto d'obbligo, in data 18/12/2019, con nota prot. 0849, ha presentato la propria offerta di variante con prezzi unitari aggiornati al 2019, al lordo del ribasso contrattuale, anche per i nuovi prezzi oggetto della presente.

Onde consentire il corretto avanzamento dei lavori, in data 09/07/2021 con nota prot. 0833 il C.G., facendo seguito all'istruttoria ANAS del 13/04/2021, ha trasmesso i computi metrici e gli allegati contabili riformulati con prezzi unitari di contratto o, comunque, ricondotti all'epoca dell'offerta, precisando che la suddetta rielaborazione non costituisce rinuncia, revoca o recesso dall'offerta presentata il 18/12/2019, poichè il C.G. ha emendato gli elaborati quale “nudus minister”, secondo le

prescrizioni di ANAS, nelle more del pronunciamento del Collegio Consultivo Tecnico, costituitosi il 24/11/2021.

Pertanto, nel seguito si descrivono le modalità di formulazione dei N.P. in parola.

NP.C.G. 041

Articolo di elenco	Descrizione	U.M.	Quantità	Prezzo unitario	Costo lavorazione	%
Analisi n. NP.CG.041						
STRUTTURA DI CERCHIATURA DI PRESIDIO PER BY-PASS GN CALTANISSETTA						
NP.CG.041	Collocazione di cerchiatura di presidio in posizione idonea alla realizzazione di ogni imbocco di by-pass . Compreso i mezzi, la manodopera e tutti gli allestimenti necessari per la movimentazione della struttura fino al punto di ricollocazione. Escluso la tassellatura degli elementi centinati ai conci.					
	Unità di misura: kg			Costo di analisi:	€ 0,68	
Smontaggio, spostamento e ricollocazione						
A.1.14	MANOVALE	h	0,00400	24,73	€ 0,10	15,59
A.1.13	OPERAIO QUALIFICATO	h	0,00400	27,44	€ 0,11	17,30
A.1.12	OPERAIO SPECIALIZ.	h	0,00400	29,49	€ 0,12	18,59
b.1.020	AUTOGRU DA 110 TONN	h	0,00077	217,75	€ 0,17	26,39
b.1.010	TRATTORE CON CARRELLONE DA 110 TONN	h	0,00077	107,64	€ 0,08	13,05
	ATTREZZATURA MINUTA	%	10,00000	0,58	€ 0,06	9,09
1)	COSTO DI ANALISI				€ 0,63	100,00
2)	SPESE GENERALI IMPRESA	%	6,0000	su (1)	€ 0,04	
3)	UTILE IMPRESA	%	1,0000	su (1+2)	€ 0,01	
	COSTO CON SPESE E UTILE			kg	€ 0,68	

Descrizione Voce N.P.: Collocazione di cerchiatura di presidio in posizione idonea alla realizzazione di ogni imbocco di by-pass. compresi i mezzi, la manodopera e tutti gli allestimenti necessari per la movimentazione della struttura fino al punto di ricollocazione. Esclusa la tassellatura degli elementi centinati ai conci.

Descrizione Scelta tecnica e produttività adottate: Nell'ambito dei lavori di ammodernamento della SS 640 dal Km 44+000 allo svincolo con l'A19, è in corso di realizzazione la Galleria naturale Caltanissetta, a doppio fornice, di lunghezza pari a circa 4 km. I due fornicci della galleria sono stati realizzati dal Contraente Generale con metodo meccanizzato, utilizzando una fresa EPB del diametro di scavo pari a 15,08 mt e realizzando, quindi, in progressione con lo scavo il rivestimento definitivo della galleria stessa, mediante la posa di 9 conci prefabbricati in c.a., a formare un anello perfettamente circolare, lungo 2 mt ed avente un diametro interno di 13,45 mt.

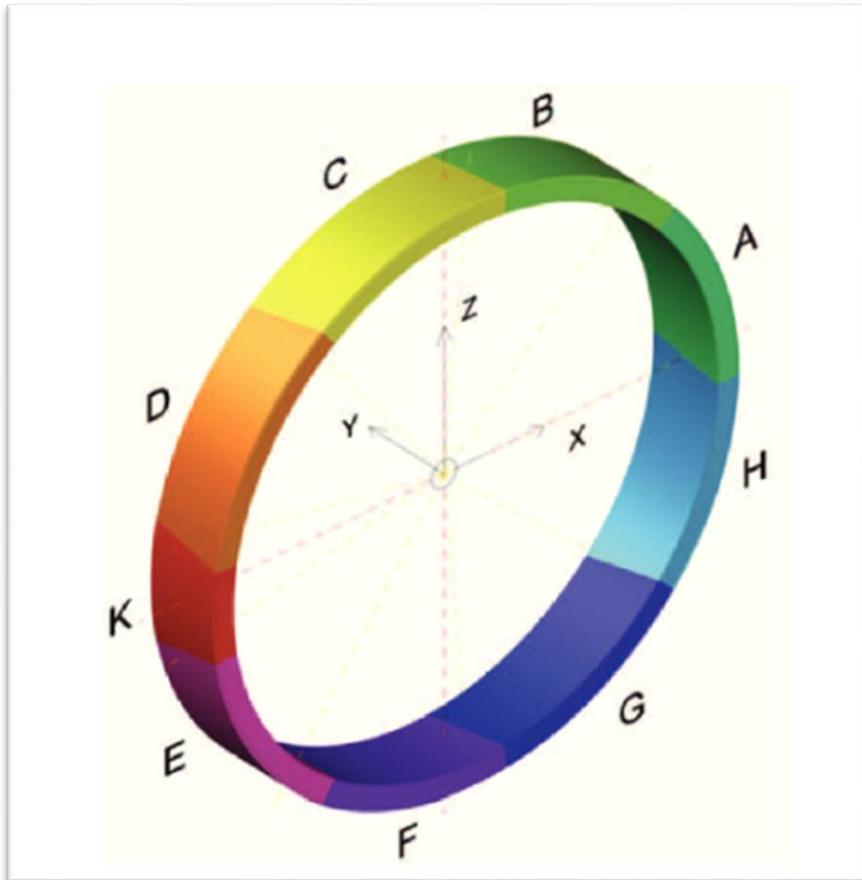


Figura 1 Vista assonometrica anello completo

Dovendo realizzare i By-pass pedonali e carrabili, che collegheranno i due fornic della galleria, occorre procedere al taglio dei conci prefabbricati.

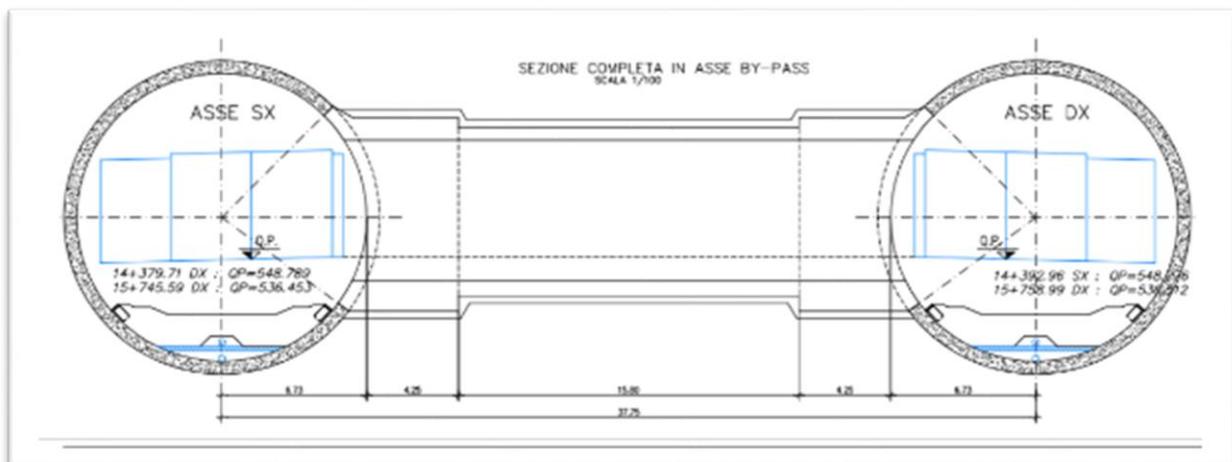


Figura 2 Particolare By-pass

Per limitare effetti di rilassamento tensionale, successivi alla fase di taglio dei conci del rivestimento in opera (ndr. Ovalizzazione), in ragione del comportamento geotecnico riscontrato durante le fasi di

scavo, si prevede la posa in opera di una struttura in carpenteria metallica pesante semicircolare, in sostituzione delle chiodature previste nel progetto originario. Il compito di tale struttura è quindi quello di effettuare un vero e proprio “cerchiaggio interno” degli anelli al contorno della zona di taglio, al fine di far rimanere quantomeno invariato il quadro tensionale globale del rivestimento definitivo, anche successivamente alle operazioni di taglio dei conci.

La struttura di sostegno provvisoria si compone di 6 centine in carpenteria metallica pesante, ognuna delle quali è costituita da 2 travi HEM 500, accoppiate e connesse ad una traversa principale, avente sezione scatolare costituita da due piatti verticali laterali, sagomati secondo la curvatura del rivestimento della galleria, due piatti verticali, costituenti l’anima centrale e due piatti, superiore e inferiore, disposti in direzione radiale alla galleria e che completano la struttura scatolare.



Figura 3 Immagine fotografica struttura di sostegno



Figura 4 Immagine fotografica struttura di sostegno

Le strutture, del peso di circa 250 tonnellate, sono poste in carico tramite n. 10 martinetti, per scaricare completamente il rivestimento in conci prefabbricati della galleria e consentire la stabilità del sistema durante il taglio dei conci, per la realizzazione dell'apertura propedeutica alla costruzione del bypass. Completano il telaio in carpenteria metallica, le traverse di collegamento, realizzate in profilati HEM500. Inoltre, sono predisposti rinforzi metallici per le n. 4 centine centrali, in corrispondenza della traversa principale scatolata. La struttura si poggia su un blocco di base di chiusura in cemento

armato, realizzato in corrispondenza di ogni imbocco, in corrispondenza del settore circolare inferiore della galleria di linea.

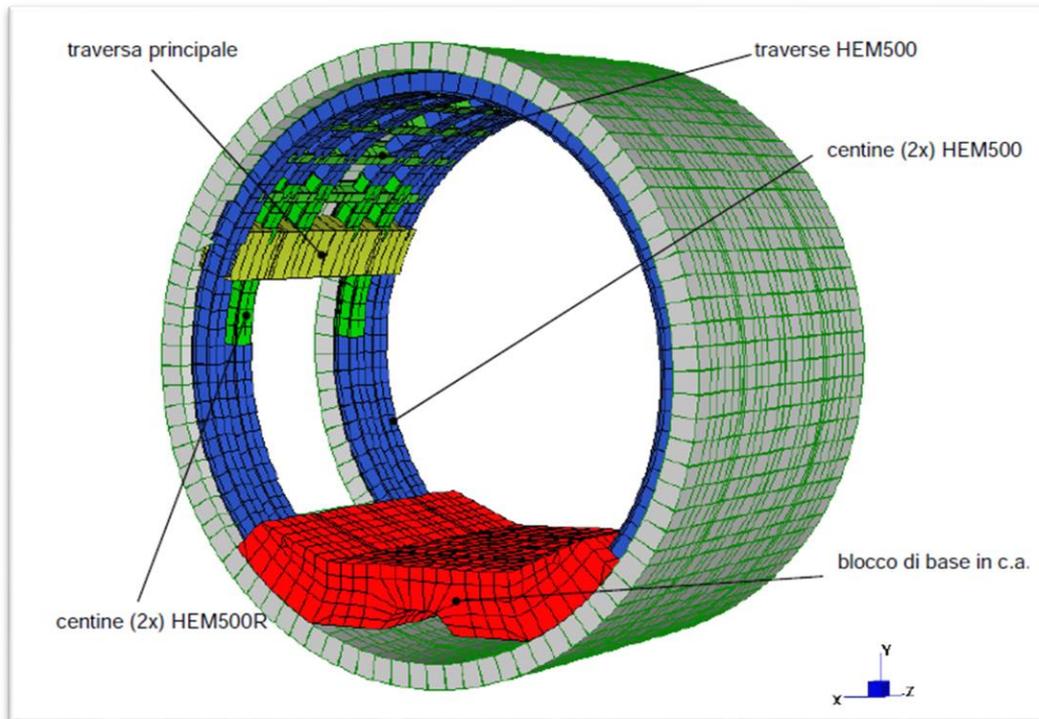


Figura 5 Vista assonometrica modello di calcolo struttura di sostegno con blocco di base

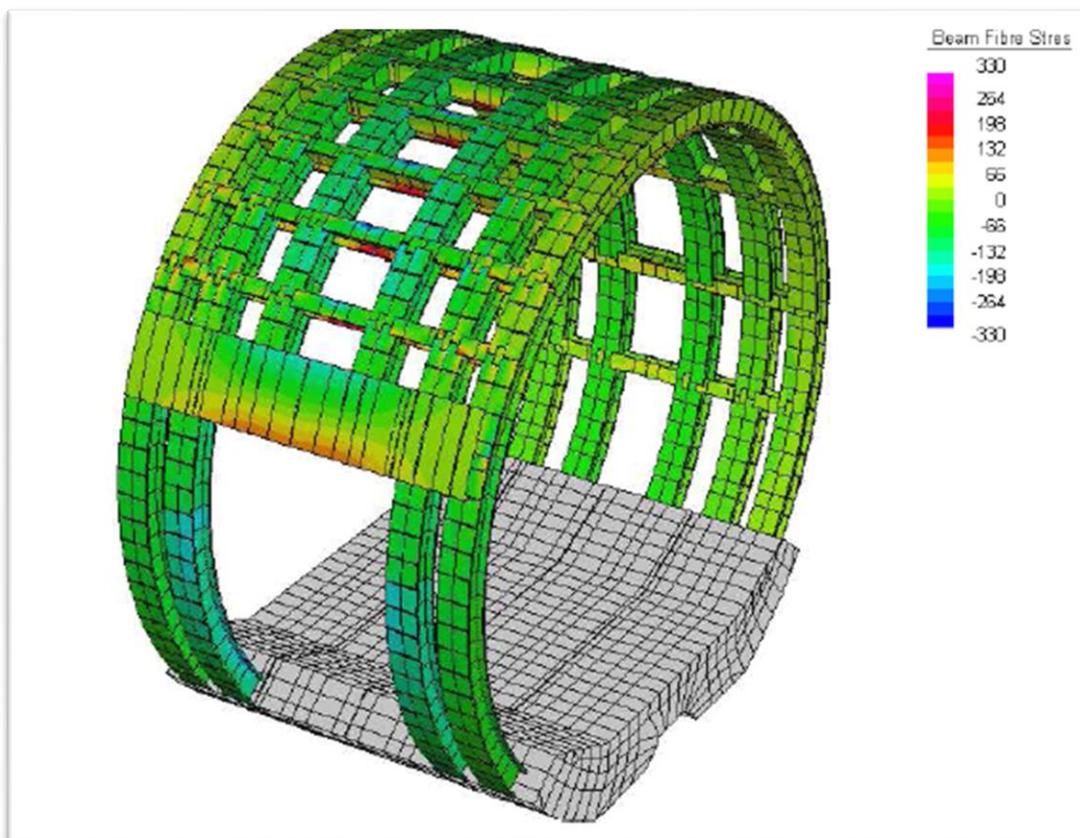


Figura 6 Vista assonometrica modello struttura di sostegno

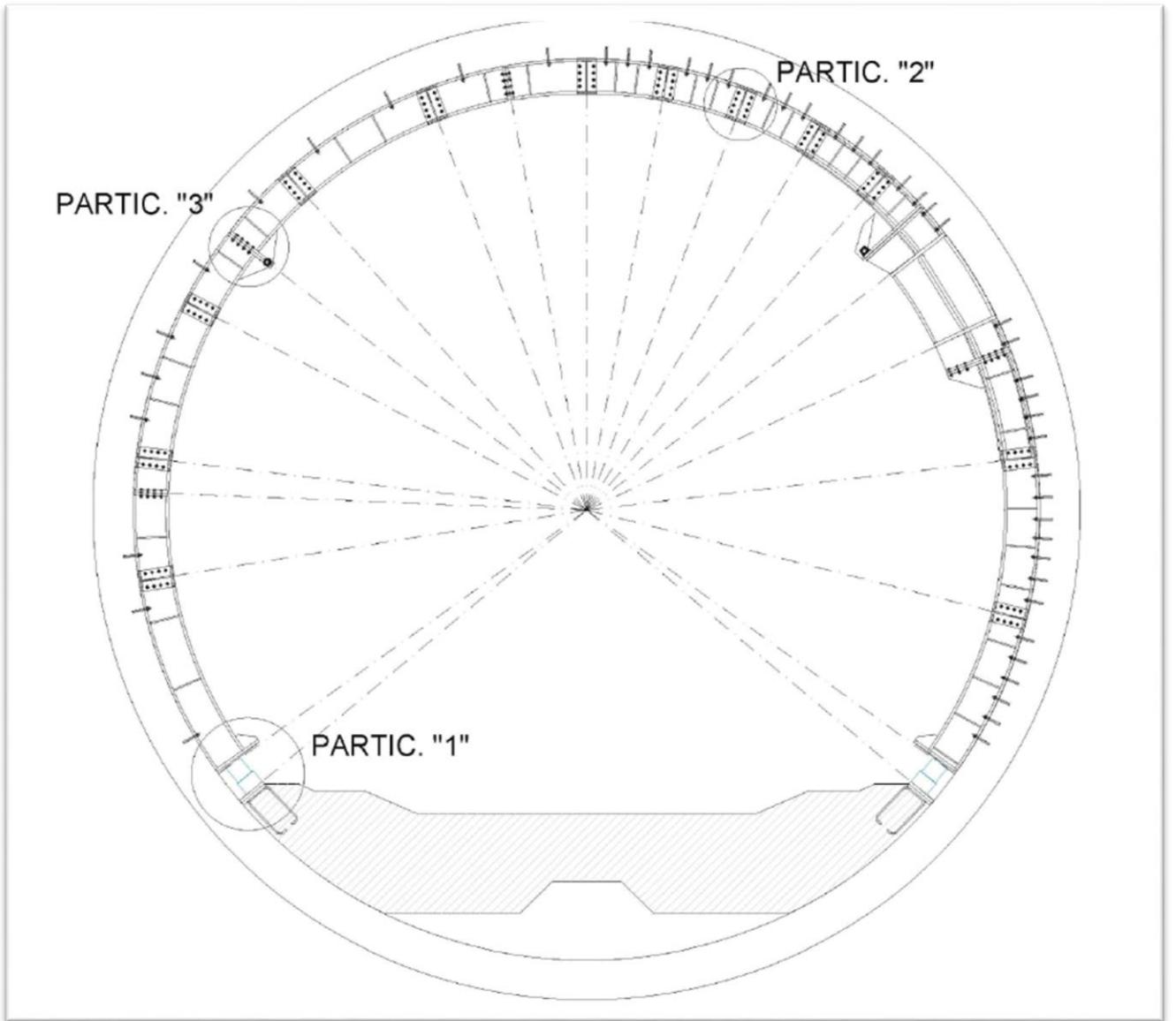


Figura 7 Sezione Struttura di sostegno

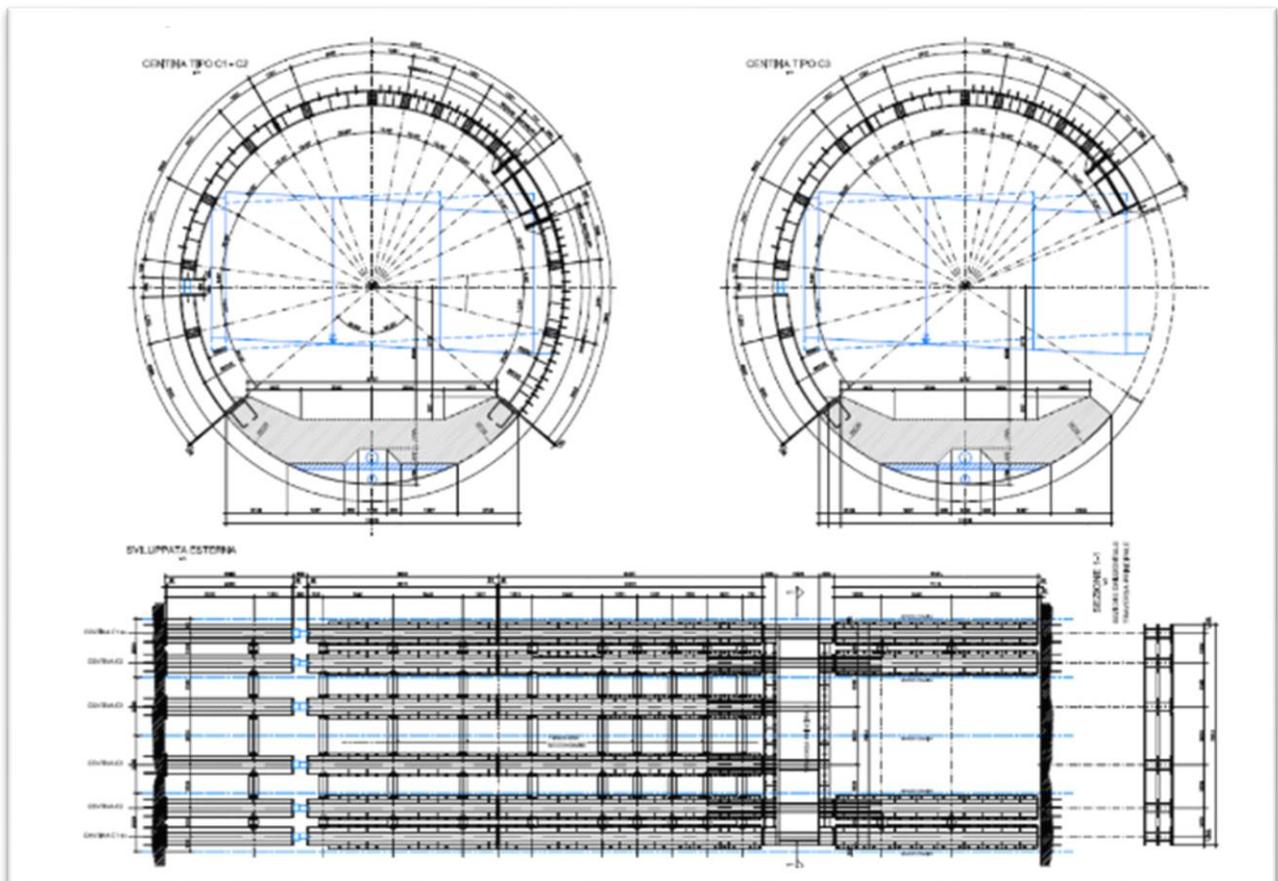


Figura 8 Sezioni e sviluppata Struttura di sostegno

Come si evince dalla scheda di analisi di prezzo allegata, atteso che non si tratta di strutture definitive, bensì di opere provvisorie, idonee a garantire la sicurezza dei lavoratori e la stabilità strutturale delle gallerie di linea, ANAS ha ritenuto di riconoscere all'appaltatore solo l'attività di Collocazione ai vari imbocchi dei By-pass, rimanendo, quindi, esclusa la fornitura delle travi e degli altri componenti.

Riguardo alle incidenze dei Costi Elementari, Noli e Manodopera, attesa la consistenza dei profili utilizzati, che sono assimilabili, per dimensioni, a travi per impalcati da ponte, si è fatto riferimento alle incidenze di cui all'analisi del prezzo di contratto B.5.01/14.a, relativa alla fornitura e posa in opera di travi reticolari in acciaio.

Analisi n. B.5.01/14.a							
TRAVI A PARETE RETICOLARI IN ACCIAIO AUTOPROTETTO TIPO S355J0W (UNI EN 10155) - LUCI 40,01-76 M Fornitura e posa in opera di strutture portanti in acciaio autoprotetto tipo S355J0W (UNI EN 10155) per l'esecuzione di strutture di ponti o viadotti, dato in opera compreso l'onere per l'assemblaggio ed il varo dal basso, con autogrù, o di punta.							
VARO DI PUNTA							
Unità di misura: chilogrammi		Costo arrotondato:		di Analisi			
Articolo di elenco	Descrizione	Unità di misura	Quantità	Prezzo unitario	Costo Lavorazione	%	
A) MATERIALI, MANEGGIO E LAVORAZIONE							
b.3.043	ACCIAIO AUTOPROTETTO TIPO S355J0W (UNI EN 10155) PER STRUTTURE A TRAVE, CASSONE O L. ORTOTROPA	Kg	1,07	1,660	1,776	76,63	
	INCIDENZA BULLONI E MATERIE VARI	%	18	* COMPRESO NELL'ART. b.3.043			
	INCIDENZA LAVORAZIONI IN OFFICINA	%	30				
b.1.006	AUTOARTICOLATO DI PORTATA SUPERIORE A GLI 200 h10kg14000	h	0,00066666	*			
B) ASSEMBLAGGIO E VARO							
a.1.02	OPERAIO SPECIALIZ. (ALL'APERTO) h1/kg250	h	0,004	23,82	0,10	6,05	
a.1.04	MANOVALE (ALL'APERTO) h1/kg250	h	0,004	19,99	0,08	3,35	
b.1.020	AUTOGRU DA TONN. 110 h1/kg1300	h	0,00076923	217,75	0,17	7,04	
b.1.023	PIATTAFORMA AEREA COMPRESO OPERATORE h1/kg1300	h	0,00076923	27,87	0,02	0,90	
b.2.240	ATTREZZATURA PER VARO CONCI PER IMPALCATO DA PONTE IN ACCIAIO h1/kg1300	h	0,00076923	260,00	0,18	7,16	
	ATTREZZATURA MINUTA	%	10	0,55	0,05	0,31	
	SPESE GENERALI	%	6,00	2,38	0,16		
	UTILI D'IMPRESA	%	1,00	2,52	0,03		
	Costo di Analisi					2,55	
	Spese Generali						
	Utile Impresa						
	Costo con Spese e Utile					2,55	100%

* SI CONFERMA MODIFICA

COOPERATIVA MURATORI
& CEMENTISTI C.M.C. DI RAVENNA
ING. GIUSEPPE TRIFIRO'
Via a Ravenna n. 243.361
C.F. TRF GPP 61C24 H199H

COOPERATIVA MURATORI
& CEMENTISTI C.M.C. DI RAVENNA
ING. GIUSEPPE TRIFIRO'
Via a Ravenna n. 243.361
C.F. TRF GPP 61C24 H199H

Figura 9 Stralcio elaborato Tabella A Schemi di Analisi Offerta CG

Riguardo ai prezzi unitari dei costi elementari, spese generali ed utile d'impresa, si è fatto riferimento ai prezzi ed alle aliquote %, offerti dal Contraente Generale in sede di gara.

strutture da demolire e l'esecuzione dei fori e delle predisposizioni, compresa l'individuazione delle armature, le prospezioni e le indagini strutturali preliminari e quant'altro necessario per dare l'opera finita e pronta per l'esecuzione delle successive attività di caricamento dei fori.

Descrizione Scelta tecnica e produttività adottate: All'interno della redigenda PVT n. 4 sono state inserite, giusta richiesta della Stazione Appaltante, le attività di demolizione del Viadotto S. Giuliano sulla esistente SS 640, ubicato in parallelo alla nuova sede, leggermente ad Est del tratto tra la Galleria Naturale Caltanissetta e la Galleria Naturale San Filippo, utile al collegamento tra il costruendo Svincolo di Caltanissetta Nord, già Xirbi, e l'ingresso Sud del Capoluogo Nisseno.

Motivo della demolizione è la soggezione alle attività di cantiere, causata dalla riscontrata condizione di instabilità del viadotto, in relazione ai fenomeni franosi del versante su cui sono fondate le pile dello stesso e che, nel tempo, hanno interessato strati profondi del terreno (sino - 40 mt), esponendolo a rischio di collasso di tipo fragile.

Il progetto di demolizione prevede l'abbattimento controllato con esplosivi, in un'unica soluzione, di impalcato e pile assieme, mediante realizzazione di cerniere sulle pile, con direzione di abbattimento parallela all'asse di via e completamento delle attività di frantumazione e deferrizzazione a terra.

Le precarie condizioni di equilibrio statico del viadotto escludono la possibilità di effettuare le demolizioni meccaniche preliminari per l'apertura di finestre sulla stilata, poiché non ci sono le condizioni per valutare con sufficiente approssimazione il grado di sicurezza dell'opera, in ragione dello stato di coazione indotto dalle deformazioni subite dal viadotto nel tempo, a causa di dissesti geotecnici. 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. La stessa procedura sarà adottata per le perforazioni in quota sulle pile per le quali 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.

La predisposizione delle operazioni di abbattimento prevede quindi l'attività di realizzazione dei fori per il posizionamento delle cariche nel calcestruzzo, mediante carotieri robotizzati, per la quale non è stato possibile individuare nei listini ANAS, ovvero di altre Amministrazioni, voci di prezzo compatibili.

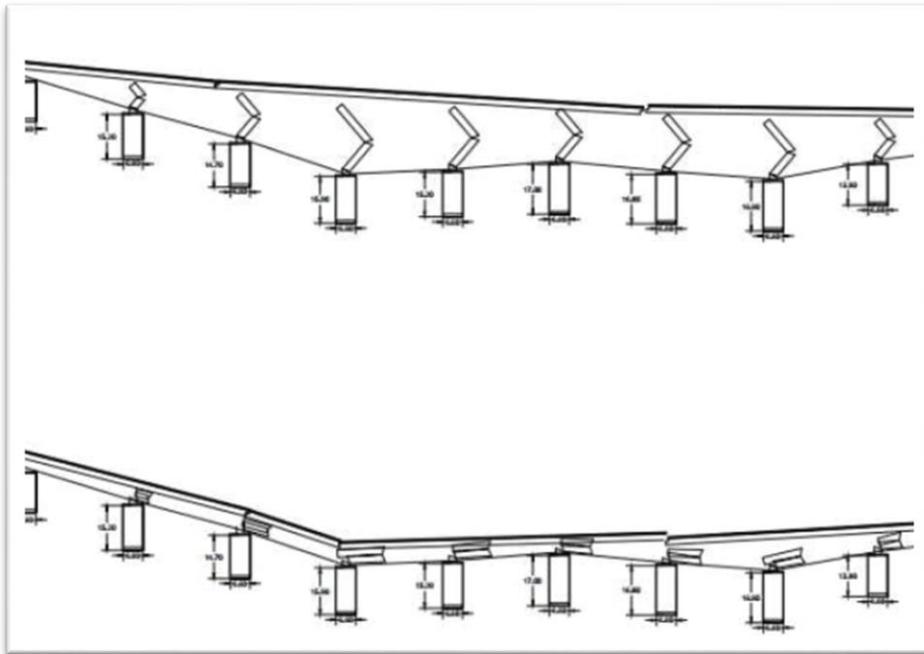


Figura 10 Particolare cinematismo di collasso

Ai fini della predisposizione all'abbattimento del viadotto, lungo 1140 mt e con altezze delle pile superiori anche a 50 mt, per complessivi 11'044 mc circa di strutture in c.a. e c.a.p., sulla base di esperienze similari, è possibile affermare che la produzione oraria con le attrezzature robotizzate sia pari a 7 fori di diametro 32 mm profondi mediamente 500 mm, tenendo conto di tutte le fasi preliminari alla trivellazione/foratura (approntamenti, indagini pacometriche, etc). Prevedendo una densità media pari a n.1 foro da mina per mq di superficie da trattare e considerando una superficie delle opere da perforare/sfinestrare, pari a circa 3400 mq si ricava un tempo complessivo pari a 486

ore di attività (3400mq/7 fori/h). Pertanto, considerato che i mc complessivi da demolire ammontano a 11044 mc e che le ore necessarie alla predisposizione della volata possono essere approssimate a 480, si ricava una produzione oraria pari a 0.0435 mc/h (480/11044,16). Le incidenze riportate nella scheda di analisi sono proporzionalmente distribuite in funzione del numero di mezzi/maestranze che si prevede di utilizzare.

Riguardo ai prezzi unitari dei costi elementari, spese generali ed utile d'impresa, si è fatto riferimento ai prezzi ed alle aliquote %, offerte dal Contraente Generale in sede di gara.

Limitatamente ai costi elementari di noleggio afferenti ai mezzi radiocomandati, che si riportano di seguito, è stata utilizzata l'offerta della ditta GEO TRAK, azienda leader nel settore dei mezzi radiocomandati:

- Robot Husqvarna DXR310 (20 q.li), completo di martello;
- Robot Husqvarna DXR310 (20 q.li), con carotiere idraulico;
- Sistema di carotaggio idraulico.

In considerazione della particolarità di tali apparecchiature non è stato possibile reperire sul mercato ulteriori offerte.



Figura 11 Stralcio Regolamento (UE) n. 1315/2013- Rete stradale TEN-T

Tale nuovo assoggettamento, in concomitanza con l'entrata in vigore di nuove norme CEI sugli impianti in galleria, ha comportato l'esigenza di apportare delle variazioni al progetto che hanno richiesto l'effettuazione di una nuova analisi di rischio, per valutare secondo l'esigenza della Committenza la possibilità di implementare misure impiantistiche integrative, finalizzate a ridurre il livello di rischio della galleria, che si ricorda essere costituita da due fornici di lunghezza pari a circa 4 Km, con un ricoprimento medio di 100 mt, per cui non risultano possibili vie di fuga collegate direttamente verso l'esterno, ad eccezione dei By-pass tra i due fornici.

Tale misura di sicurezza integrativa è rappresentata dallo SCADRA, un innovativo sistema che associa alla rilevazione automatica dei malfunzionamenti l'esecuzione di un'analisi di rischio dinamica, che consente di conoscere in tempo reale le condizioni di sicurezza all'interno della galleria e, di conseguenza, di ottimizzare la pianificazione e gli interventi di manutenzione ordinaria sulle diverse componenti impiantistiche, assicurandone la massima efficacia, e di fornire tempestive informazioni all'utenza sui comportamenti da tenere nelle diverse situazioni.

Le misure di sicurezza presenti in galleria sono quantificate in funzione dei tempi di risposta all'evento e dell'efficacia che esse assicurano sulla base delle caratteristiche tecnologiche previste.

I valori assunti per tempi di risposta ed efficacia delle misure di sicurezza dovranno essere verificati mediante i collaudi condotti al completamento dei lavori di adeguamento della galleria, e tengono conto delle incertezze associate ai fenomeni ed ai processi pericolosi.

La possibilità di analizzare correttamente tutti i parametri in gioco, pesandone correttamente la rilevanza all'interno delle analisi di rischio, è conseguenza dell'adozione della metodologia IRAM (Italian Risk Analysis Method), prevista dal D.Lgs. 264/06 ed implementata nel software EURAM

2.0, mediante il quale sono state condotte tutte le simulazioni numeriche. Tale software ha consentito di valutare l'efficacia ed i tempi di risposta delle dotazioni di sicurezza e di sviluppare quindi un'analisi completa per i tunnel stradali. La metodologia IRAM, implementata nel software EURAM 2.0, consente di analizzare modelli di esodo che permettono di valutare i tempi di evacuazione degli utenti in funzione dell'evoluzione del flusso del pericolo all'interno della galleria, ovvero dell'evoluzione dello scenario simulato, in relazione a potenza incendio, emissione fumi, concentrazione sostanze nocive, valutato congiuntamente con i tempi di intervento ed efficacia degli impianti, il comportamento della popolazione esposta, l'intervento delle squadre di soccorso, ecc.. Si riportano di seguito i risultati ottenuti, che evidenziano una riduzione significativa del livello di rischio, espresso in fatalità per anno di esercizio, grazie all'utilizzo del sistema SCADRA.

	Configurazione PVT4	Configurazione PVT4 con dotazioni integrative (SCADRA)
VAD (fatalità/anno)	0.0043	0.0021

La presenza dello SCADRA nella configurazione di variante consentirà, inoltre, di incrementare l'efficacia delle principali dotazioni di sicurezza. Tale sistema consentirà, difatti, di ottenere informazioni sullo stato di funzionamento degli impianti stessi, sulle condizioni ambientali e sullo stato del traffico all'interno della galleria e di attivare e/o segnalare tutte le misure di sicurezza necessarie al raggiungimento del livello di sicurezza richiesto in tempo reale.

Tale apparato tecnologico, costituito da un complesso sistema di elementi hardware e software, è caratterizzato da un alto profilo tecnologico, brevettato dalla casa produttrice "Prometeo srl", per cui non è stato possibile trovare sul mercato ulteriori preventivi. Riguardo alle spese generali ed utile d'impresa, si è fatto riferimento ai prezzi ed alle aliquote %, offerte dal Contraente Generale in sede di gara.